

Modulhandbuch

B.Sc. Ingenieurwissenschaften MSE

Studiengangsbündel Interdisciplinary Engineering

Technische Universität München

www.tum.de/

Allgemeine Informationen und Lesehinweise zum Modulhandbuch

Zu diesem Modulhandbuch:

Ein zentraler Baustein des Bologna-Prozesses ist die Modularisierung der Studiengänge, das heißt die Umstellung des vormaligen Lehrveranstaltungssystems auf ein Modulsystem, in dem die Lehrveranstaltungen zu thematisch zusammenhängenden Veranstaltungsblöcken - also Modulen - gebündelt sind. Dieses Modulhandbuch enthält die Beschreibungen aller Module, die im Studiengang angeboten werden. Das Modulhandbuch dient der Transparenz und versorgt Studierende, Studieninteressierte und andere interne und externe Adressaten mit Informationen über die Inhalte der einzelnen Module, ihre Qualifikationsziele sowie qualitative und quantitative Anforderungen.

Wichtige Lesehinweise:

Aktualität

Jedes Semester wird der aktuelle Stand des Modulhandbuchs veröffentlicht. Das Generierungsdatum (siehe Fußzeile) gibt Auskunft, an welchem Tag das vorliegende Modulhandbuch aus TUMonline generiert wurde.

Rechtsverbindlichkeit

Modulbeschreibungen dienen der Erhöhung der Transparenz und der besseren Orientierung über das Studienangebot, sind aber nicht rechtsverbindlich. Einzelne Abweichungen zur Umsetzung der Module im realen Lehrbetrieb sind möglich. Eine rechtsverbindliche Auskunft über alle studien- und prüfungsrelevanten Fragen sind den Fachprüfungs- und Studienordnungen (FPSOen) der Studiengänge sowie der allgemeinen Prüfungs- und Studienordnung der TUM (APSO) zu entnehmen.

Wahlmodule

Wenn im Rahmen des Studiengangs Wahlmodule aus einem offenen Katalog gewählt werden können, sind diese Wahlmodule in der Regel nicht oder nicht vollständig im Modulhandbuch gelistet.

Verzeichnis Modulbeschreibungen (SPO-Baum)

Alphabetisches Verzeichnis befindet sich auf Seite 436

[20191] Ingenieurwissenschaften Engineering Science	
Bachelor's Thesis Bachelor's Thesis	11
[SE0001] Bachelor's Thesis Bachelor's Thesis	11 - 13
Pflichtmodule Required Modules	14
[MA9801] Mathematische Grundlagen (MSE) Basic Mathematics (MSE)	14 - 16
[PH9021] Physik (MSE) Physics (MSE)	17 - 19
[CH1204] Chemie Chemistry [CH1204]	20 - 22
[MW1406] Technische Mechanik 1 (MSE) Engineering Mechanics 1 (MSE)	23 - 25
[EM 1]	
[MW1409] Technische Mechanik 2 (MSE) Engineering Mechanics 2 (MSE)	26 - 27
[EM 2]	
[IN8011] Informatik I für Ingenieurwissenschaften (MSE) Engineering Informatics I (MSE)	28 - 30
[IN8012] Informatik II für Ingenieurwissenschaften (MSE) Engineering Informatics II (MSE)	31 - 32
[EI10014] Grundlagen der Elektrotechnik I Principles in Electrical Technology I	33 - 35
[EI10010] Grundlagen der Elektrotechnik II Principles in Electrical Technology II	36 - 37
[MW2417] Computergestützte Modellierung von Produkten und Prozessen 1 Computer Aided Modeling of Products and Processes 1	38 - 40
[CAMPP 1]	
[BGU65013T2] Computergestützte Modellierung von Produkten und Prozessen 2 Computer Aided Modeling of Products and Processes 2	41 - 43
[CAMPP 2]	
[EI10011] Elektromagnetismus Electromagnetics	44 - 45
[EI5183] Control Theory (MSE) Control Theory (MSE)	46 - 47
[CH1205] Material Science I Material Science I [CH1205]	48 - 50
[BGU64009] Materialwissenschaften II (MSE) Material Science II (MSE)	51 - 54
[MS2]	
[MA9802] Differential- und Integralrechnung (MSE) Differential and Integral Calculus (MSE)	55 - 57
[MA9803] Modellierung und Simulation mit gewöhnlichen Differentialgleichungen (MSE) Modeling and Simulation with Ordinary Differential Equations (MSE)	58 - 59
[MA9804] Numerische Behandlung Partieller Differentialgleichungen (MSE) Numerical Treatment of Partial Differential Equations (MSE)	60 - 62
[MW1408] Engineering Thermodynamics Engineering Thermodynamics	63 - 66
[ETD]	
[MW2292] Modelle der Strukturmechanik Structural Mechanics Modeling	67 - 69
[MoStru]	

[MW1410] Heat Transfer (MSE) Heat Transfer (MSE)	70 - 72
[WZ8101] Bionik Biomimetics	73 - 74
[BGU41026T2] Fluidmechanik (MSE) Fluid Mechanics (MSE) [FM (MSE)]	75 - 77
Studienleistungen (gehen nicht in die Endnote ein) Credit Requirements (do not count for the final grade)	78
[WI100809] Entwicklung unternehmerischer Geschäftsideen Entrepreneurial Idea Development	78 - 80
[SE0007] Welt der Ingenieurwissenschaften (MSE) World of Engineering (MSE)	81 - 82
[MCTS9003] Technik und Demokratie Technology and Democracy	83 - 84
Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten Introduction to Scientific Research	85
[SE0004] Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten Introduction to Scientific Research	86 - 87
[CLA20703] Computerphilosophie Philosophy of Computer Science	88 - 89
[CLA20704] Denken, Erkennen und Wissen Thinking, Perceiving, and Knowing	90 - 91
[CLA21114] Perspektiven der Technikfolgenabschätzung Perspectives of Technology Assessment	92 - 93
[CLA21209] Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten Introduction to Scientific Working	94 - 95
[CLA21314] Einführung ins philosophische Denken Introduction to Philosophical Thinking	96 - 97
[CLA30204] Logik und ihre Grenzen Logic and its Limits	98 - 99
[CLA30704] Denken, Erkennen und Wissen Thinking, Perceiving, and Knowing	100 - 101
[CLA30721] Wissenschaftstheorie der Ingenieurwissenschaften Philosophy of Engineering Sciences	102 - 103
[CLA51122] TUMKolleg TUMKolleg	104 - 105
[ED0218] Wissenschafts- und Technikkommunikation Science and Technology Communication	106 - 107
[ED100009] Schlüsselkompetenzen für das wissenschaftliche Arbeiten Soft Skills for Scientific Practice	108 - 109
[ED100014] Wissenschaftliches Arbeiten - Aufbau Scientific Working - Advanced	110 - 113
[ED100015] Wissenschaftliches Arbeiten - Grundlagen Scientific Working - Basics	114 - 116
[ED140003] Einführung in das Forschungsdatenmanagement für Studierende der Ingenieurwissenschaften Introduction to Research Data Management for Engineering Students [FDM]	117 - 118
[MW1259] Wissenschaftliches Schreiben für Studierende der Ingenieurwissenschaften Scientific Writing for Engineering Students	119 - 120

[SE0101] Interdisziplinäre Orientierung Interdisciplinary Orientation	121 - 122
[SE0104] Interdisziplinäres ingenieurwissenschaftliches Praxisprojekt Engineering Science interdisciplinary practical project	123 - 125
[SZ0425] Englisch - Introduction to Academic Writing C1 English - Introduction to Academic Writing C1	126 - 127
[SZ0427] Englisch - Academic Writing C2 English - Academic Writing C2	128 - 130
[SZ0453] Englisch - Scientific Presentation and Writing C2 English - Scientific Presentation and Writing C2	131 - 132
[SZ0471] Englisch - Intensive Thesis Writers' Workshop C2 English - Intensive Thesis Writers' Workshop C2	133 - 134
Soft Skills Soft Skills	135
[BGU43016] Technikkommunikation in Grundschulen bzw. vorschulischen Einrichtungen durch Studierende der Ingenieurwissenschaften Communication of technological aspects to primary schools and pre-school facilities by students of engineering sciences [Radl]	135 - 137
[CLA20201] Komplexe Systeme Complex Systems	138 - 139
[CLA20207] Grundprobleme der Wissenschaftstheorie Introduction to Philosophy of Science	140 - 141
[CLA20267] Kommunikation und Präsentation Communication and Presentation	142 - 143
[CLA20420] Integration of Technology into Society Integration of Technology into Society	144 - 145
[CLA20424] Interkulturelle Begegnungen Intercultural Encounters	146 - 147
[CLA20552] Selbst geschrieben, neu gelesen - Eine literarische Schreibwerkstatt Self-Written, Newly Read - A Literary Writers' Lab	148 - 149
[CLA20617] Medien - Informatik - Internet Media - Informatics - Internet	150 - 151
[CLA20705] Diversität und Konfliktmanagement Diversity and Conflict Management	152 - 153
[CLA20811] Politik verstehen 1: Theorien der Macht Understanding Politics 1: Theories of Power	154 - 155
[CLA20817] Psychometrische Diagnostik: Der Mensch in Zahlen Psychometric Diagnostics: The Human in Numbers	156 - 157
[CLA20910] Genderkompetenz als Schlüsselqualifikation Gender Competence as Core Qualification	158 - 159
[CLA21005] Einführung in Diversity Management Introduction to Diversity Management	160 - 161
[CLA21010] Kollektives Handeln in soziotechnischen Systemen Collective Agency in Sociotechnical Systems	162 - 163
[CLA21019] Politik verstehen 2 Understanding Politics 2	164 - 165
[CLA21023] Entspannt Prüfungen bestehen Passing Exams in Relaxed Mode [EDS-M1]	166 - 167

[CLA21114] Perspektiven der Technikfolgenabschätzung Perspectives of Technology Assessment	168 - 169
[CLA21118] Wissenschaft managen How to Manage Science	170 - 171
[CLA21213] Individual Change Management Individual Change Management	172 - 173
[CLA21411] Stresskompetenz Stress Competence [EDS-M4]	174 - 175
[CLA30207] Grundprobleme der Wissenschaftstheorie Introduction to Philosophy of Science	176 - 177
[CLA30267] Kommunikation und Präsentation Communication and Presentation	178 - 179
[CLA30617] Medien - Informatik - Internet Media - Informatics - Internet	180 - 181
[CLA31900] Vortragsreihe Umwelt - TUM Lecture Series Environment - TUM	182 - 183
[CLA90331] TUMInspiriert - Studentische Projekte TUMInspiration - Student Projects	184 - 186
[ED0038] Technik, Wirtschaft und Gesellschaft Technology, Economy, Society [GT]	187 - 188
[ED0285] Facetten der Freiheit Facets of Freedom	189 - 190
[ED100007] Schlüsselkompetenzen in der Praxis Soft Skills in Practice	191 - 193
[ED100010] Fit für den Einstieg in die neue Arbeitswelt Fit to enter the new world of work	194 - 196
[ED100011] Empowering Students: Training- und Coachingausbildung für Studierende Empowering Students: Training and Coaching Education for Students	197 - 200
[ED100012] Kommunikationstraining - Schwierige Situationen und Verhandlungen erfolgreich meistern Communication training - Successfully Mastering Difficult Situations and Negotiations	201 - 203
[ED100013] Selbstwahrnehmung stärken - Eigene Potenziale erkennen und nutzen Strengthen your Self Perception - Recognize and Use Own Potentials	204 - 206
[MCTS0049] Meaningful Project Management Meaningful Project Management	207 - 208
[MW1458] Tutorensystem Garching Tutorsystem Garching	209 - 211
[MW1535] Patent-, Marken- und Musterrecht für Ingenieure: Eine Einführung Introduction to Patent, Trademark and Design Law for Engineers [Patentrecht]	212 - 213
[MW2148] Master Soft Skill Workshops Master Soft Skill Workshops	214 - 216
[MW2223] Soft Skill Trainings in Kooperationsprojekten Soft Skill Trainings in Project Cooperations	217 - 219
[MW2402] Ausbildung zum Workshop-Trainer Training as a Workshop-Trainer	220 - 222

[POL70056] Fallstudien zur Unternehmensethik Case Studies on Business Ethics	223 - 224
[SE0009] Frei wählbares Modul Schlüsselqualifikationen Elective Module Soft Skills	225 - 226
[SE1005] Interkulturelle Kompetenzen Intercultural Competencies [IKK]	227 - 228
[SZ0403] Englisch - Academic Presentation Skills C1 - C2 English - Academic Presentation Skills C1 - C2	229 - 230
[SZ0414] Englisch - Intercultural Communication C1 English - Intercultural Communication C1	231 - 232
[SZ0423] Englisch - English for Technical Purposes - Industry and Energy Module C1 English - English for Technical Purposes - Industry and Energy Module C1	233 - 234
[SZ0425] Englisch - Introduction to Academic Writing C1 English - Introduction to Academic Writing C1	235 - 236
[SZ0453] Englisch - Scientific Presentation and Writing C2 English - Scientific Presentation and Writing C2	237 - 238
Wahlbereich 1 (Vertiefung) Electives 1 (Specialisation)	239
[IN8014] Eingebettete Vernetzte Systeme (MSE) Embedded Networked Systems (MSE)	239 - 240
[IN8015] Systems Engineering (MSE) Systems Engineering (MSE)	241 - 242
[BGU43014] Modellbildung für strukturdynamische und vibroakustische Fragestellungen Engineering Models in Structural Dynamics and Vibroacoustics [EngMod]	243 - 245
[MW2086] Modellierung von Unsicherheit in den Ingenieurwissenschaften (MSE) Uncertainty Modeling in Engineering (MSE)	246 - 247
[MW2149] Introduction to Wind Energy Introduction to Wind Energy	248 - 250
[MW2416] Numerische Strömungsmechanik (MSE) Computational Fluid Mechanics (MSE) [CFM (MSE)]	251 - 252
[MW2142] Biotechnologie für Ingenieure Biotechnology for Engineers	253 - 254
[EI43811] Entwurfsverfahren für Integrierte Schaltungen (MSE) Design Methods for Integrated Circuits (MSE) [EIS-MSE]	255 - 257
[EI10012] Elektrische Energietechnik Electrical Power Engineering	258 - 259
[EI10013] Signal- und Musterverarbeitung Signal and Pattern Processing	260 - 261
[PH9027] Nanotechnologie Nanotechnologies	262 - 264
[PH0016] Einführung in die Kern-, Teilchen- und Astrophysik Introduction to Nuclear, Particle, and Astrophysics	265 - 268
[PH8016] Einführung in die Kern-, Teilchen- und Astrophysik (in englischer Sprache) Introduction to Nuclear, Particle, and Astrophysics (in English)	269 - 270
[PH0019] Einführung in die Physik der kondensierten Materie Introduction to Condensed Matter Physics	271 - 272

[PH8019] Einführung in die Physik der kondensierten Materie (in englischer Sprache) Introduction to Condensed Matter Physics (in English)	273 - 276
[IN2026] Visual Data Analytics Visual Data Analytics	277 - 278
[MW2418] Numerische Festkörpermechanik (MSE) Computational Solid Mechanics (MSE)	279 - 280
Wahlmodule BGU Bau Geo Umwelt Electives BGU Civil Geo Environmental Engineering	281
[BGU41024T2] Angewandte Hydromechanik Applied Hydromechanics [AHM]	281 - 283
[BGU43014] Modellbildung für strukturdynamische und vibroakustische Fragestellungen Engineering Models in Structural Dynamics and Vibroacoustics [EngMod]	284 - 286
[BGU44019] Bau- und Umweltinformatik 2 Computation in Civil and Environmental Engineering 2 [BUI2]	287 - 289
[BGU51014] Holzbau Grundmodul Timber Structures Basic Module	290 - 292
[BGU53051] Vermessungskunde für Bauingenieure Surveying for Civil Engineers [BGU53051]	293 - 296
[BGU56057] ÖPNV-Konzepte, Planung und Betrieb Public Transport Concepts, Planning and Operation [ÖKPB]	297 - 298
[ED150019] Verkehrstechnik Ergänzungsmodul Traffic Engineering Supplementary Module [VT_EM]	299 - 301
Wahlmodule CH Chemie Electives CH Chemistry	302
[CH4108] Quantenmechanik Quantum Mechanics	302 - 304
[CH4117] Biochemie Biochemistry	305 - 307
[CH0936] Biochemie 1 Biochemistry 1	308 - 312
[CH2109] Anorganisch-chemisches und analytisches Praktikum für CIW Laboratory Course Inorganic and Analytical Chemistry	313 - 315
Wahlmodule EI Elektro- und Informationstechnik Electives EI Electrical and Computer Engineering	316
Wahlvorlesungen EI Bachelor Elective Lectures EI Bachelor	316
[EI00330] Signaltheorie Signal Theory	316 - 318
[EI00460] Diskrete Mathematik für Ingenieure Discrete Mathematics for Engineers	319 - 321
[EI10012] Elektrische Energietechnik Electrical Power Engineering	322 - 323
Wahlpraktika EI Bachelor Elective Practical Courses Bachelor EI	324
[EI0463] Praktikum VHDL VHDL Laboratory Course	324 - 325
[EI00110] Computertechnik und Programmieren Computer Technology and Programming	326 - 328
[EI00320] Festkörper-, Halbleiter- und Bauelementephysik Solid State, Semiconductor and Device Physics	329 - 331
[EI0633] Mensch-Maschine-Kommunikation 2 Human-Machine Communication 2	332 - 333

Wahlmodule IN Informatik Electives IN Informatics	334
[IN0003] Funktionale Programmierung und Verifikation Functional Programming and Verification	334 - 335
[IN0019] Numerisches Programmieren Numerical Programming	336 - 338
[IN2026] Visual Data Analytics Visual Data Analytics	339 - 340
[IN2106] Master-Praktikum Advanced Practical Course	341 - 351
[IN2229] Computational Social Choice Computational Social Choice	352 - 353
[IN2259] Verteilte Systeme Distributed Systems	354 - 356
[IN2377] Konzepte der C++-Programmierung Concepts of C++ Programming	357 - 359
[IN2406] Fundamentals of Artificial Intelligence Fundamentals of Artificial Intelligence	360 - 362
[IN8008] Einführung in die wissenschaftliche Programmierung Introduction to Scientific Programming	363 - 364
[IN8014] Eingebettete Vernetzte Systeme (MSE) Embedded Networked Systems (MSE)	365 - 366
Wahlmodule MA Mathematik Electives MA Mathematics	367
[MA9204] Mathematik für Physiker 4 Mathematics for Physicists 4	367 - 368
Wahlmodule MSE Munich School of Engineering Electives MSE Munich School of Engineering	369
[ED140003] Einführung in das Forschungsdatenmanagement für Studierende der Ingenieurwissenschaften Introduction to Research Data Management for Engineering Students [FDM]	369 - 370
[ED180007] Wasserstoff-basierte Technologien im Energiesystem Hydrogen-based Technologies in the Energy System [H2-TECH]	371 - 373
Wahlmodule MW Maschinenwesen Electives MW Mechanical Engineering	374
[ED110060] Prozessführung und Aufbau additiver Fertigungsanlagen von Kunststoffbauteilen Process control and design of additive manufacturing systems for plastic components [Praktikum Additive Fertigung]	374 - 377
[ED170005] Additive Manufacturing Challenge (EuroTeQ) Additive Manufacturing Challenge (EuroTeQ) [ETQ]	378 - 380
[MW0040] Fertigungstechnologien Production Engineering	381 - 383
[MW0056] Medizintechnik 1 - ein organsystembasierter Ansatz Medical Technology 1 - An Organ System Based Approach	384 - 386
[MW0141] Advanced Systems Engineering Advanced Systems Engineering [ASE]	387 - 388
[MW1277] Simulation of Thermofluids with Open Source Tools Simulation of Thermofluids with Open Source Tools	389 - 391
[MW1385] Life-Cycle und Supply Chain von Aerospace Materialien Life-Cycle and Supply Chain of Aerospace Materials [LWCo]	392 - 394

[MW1907] Introduction to Flight Mechanics and Control Introduction to Flight Mechanics and Control	395 - 396
[MW1909] Nachhaltige Energiesysteme Sustainable Energy Systems	397 - 398
[MW2142] Biotechnologie für Ingenieure Biotechnology for Engineers	399 - 400
[MW2378] Künstliche Intelligenz in der Fahrzeugtechnik Artificial Intelligence in Automotive Engineering [KI Fzg.]	401 - 403
[MW2421] Versuchsplanung und Statistik 1 Design of Experiments and Statistics 1 [Versuchsplanung und Statistik 1]	404 - 406
Wahlmodule PH Physik Electives PH Physics	407
[PH0011] Anfängerpraktikum Teil 3 Lab Course Part 3	407 - 409
[PH0023] Einführung in die Biophysik Introduction to Biophysics	410 - 412
[PH1438] Quantencomputer und Quantensimulatoren Quantum Computing and Quantum Simulations	413 - 414
[PH8019] Einführung in die Physik der kondensierten Materie (in englischer Sprache) Introduction to Condensed Matter Physics (in English)	415 - 418
Wahlmodule WI Wirtschaftswissenschaften Electives WI TUM School of Management	419
[WI000021_E] Economics I - Microeconomics Economics I - Microeconomics [VWL 1]	419 - 421
[MGT001326] Decentralized Finance Decentralized Finance	422 - 423
[WI001180] Tech Challenge Tech Challenge	424 - 427
Wahlmodule WZW Wissenschaftszentrum Weihenstephan Electives WZW TUM School of Life Sciences Weihenstephan	428
[WZ0011] Allgemeine Biologie II: Zellbiologie General Biology II: Cell Biology	428 - 429
[WZ2457] Neurobiologie Neurobiology	430 - 431
[WZ8057] Biologie für Nebenfächer, 1. Teil Biology Part 1	432 - 433
[WZ8063] Biologie für Nebenfächer, 2. Teil Biology	434 - 435

Bachelor's Thesis | Bachelor's Thesis

Modulbeschreibung

SE0001: Bachelor's Thesis | Bachelor's Thesis

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 12	Gesamtstunden: 360	Eigenstudiums- stunden: 360	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wissenschaftliche Ausarbeitung einer Bachelor's Thesis in deutscher oder englischer Sprache, die von einem Hochschullehrer der am Studiengang beteiligten Fakultäten ausgegeben und betreut wird (Themensteller). Die Studierenden setzen sich unter Anwendung des im Studium erworbenen Fach- und Methodenwissens mit einer wissenschaftlichen, spezifisch ingenieur- oder angewandt naturwissenschaftlichen Fragestellung auseinander. Dabei sind die formellen Vorgaben des jeweiligen Lehrstuhls sowie die „Richtlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ der TU München einzuhalten. Zum Bestehen des Moduls ist keine Präsentation erforderlich. Richtlinien: https://portal.mytum.de/archiv/kompodium_rechtsangelegenheiten/sonstiges/wiss_Fehlverh.pdf/view

Die Bearbeitungsdauer beträgt 6 Monate. Die schriftliche Ausarbeitung soll sinngemäß folgende Abschnitte enthalten: Einleitung, Problemstellung und Zielsetzung, Theoretische Grundlagen, Methoden, Ergebnisse, Zusammenfassung und Anhang mit Literaturverzeichnis. Details zur Ausführung und Bearbeitung sind im "Leitfaden zur Bachelor's Thesis und Bachelorprüfung" geregelt.

Leitfaden: <http://www.mse.tum.de/studierende/bsc-ingenieur-wissenschaften/downloads/>

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Der Abschluss des Moduls Bachelor's Thesis soll in der Regel die letzte Prüfungsleistung darstellen. Studierende können vorzeitig zur Prüfung zugelassen werden, sofern alle Pflichtmodule gemäß Studienplan (FPSO - Anlage 1) erfolgreich abgeschlossen wurden.

Des Weiteren wird die Kenntnis folgender Richtlinien vorausgesetzt:

Richtlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis: https://portal.mytum.de/archiv/kompodium_rechtsangelegenheiten/sonstiges/wiss_Fehlverh.pdf/view

Zitierleitfaden der Universitätsbibliothek der TU München: <https://mediatum.ub.tum.de/?id=1225458>

Inhalt:

Das Modul soll dazu dienen, die Studierenden anhand einer von der Betreuungsperson definierten wissenschaftlichen Fragestellung aus den Ingenieurwissenschaften an die wissenschaftliche Arbeitsweise heranzuführen und zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten unter Nutzung der Methoden der Ingenieurwissenschaften anzuleiten. Die begleitende, eigenständige schriftliche Ausarbeitung der Studierenden fasst die wesentlichen Aspekte sowie den aktuellen Wissens-/Forschungsstand des behandelten Teilgebiets zusammen, diskutiert den entwickelten Lösungsansatz sowie beschreibt und diskutiert die durch die Studierenden erarbeitete wissenschaftliche Lösung.

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer sind nach der Bearbeitung der Bachelor's Thesis in der Lage, sich rasch in ingenieurwissenschaftliche Themengebiete einzuarbeiten und innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens selbstständig und systematisch Lösungsansätze für wissenschaftliche Fragestellungen anzuwenden. Sie haben gelernt, sich mit konkreten Fragestellungen auseinanderzusetzen und deren Lösungsspezifikation in Bezug auf die Fragestellung zu verstehen zu beschreiben und umzusetzen.

Dazu sind die Teilnehmer befähigt Fakten und Erkenntnisse, basierend auf wissenschaftlicher Recherche, selbstständig darzustellen, einzuordnen und fachlich zu diskutieren. Sie kennen die Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens und sind in der Lage auf Basis der erworbenen Fähigkeiten innerhalb klassischer und interdisziplinärer Aufgabenbereiche der Ingenieurwissenschaften weitgehend autonom tätig zu sein.

Lehr- und Lernmethoden:

Die grundsätzlichen Lehr- und Lernmethoden der Bachelor's Thesis sind Materialrecherche, Studium von Literatur, die Bearbeitung von Problemen und deren Lösungsfindung sowie die schriftliche und ggfls. computergestützte Aufbereitung von Fragestellung und Lösung.

Unter Anleitung des Themenstellers bzw. der Themenstellerin werden die methodischen Grundlagen zur Lösungsfindung selbstständig erarbeitet (Messmethoden und Aufbau von Versuchsanlagen bei praktischen Arbeiten, sowie spezifische theoretische Grundlagen und Software bei theoretischen Arbeiten). Durch Material- und Literaturrecherche lernen die Teilnehmer sich eigenverantwortlich Informationen zu beschaffen, die für die Bearbeitung des Themas notwendig sind.

Die Studierenden lernen unter Anleitung ihre wissenschaftliche Fragestellung in einzelne Arbeitspakete zu zerlegen, um unter den gegebenen zeitlichen und strukturellen Rahmenbedingungen ihr Ziel zu erreichen (Projektmanagement).

Medienform:

Die Studierenden erhalten während der Bearbeitungszeit Zugang zu allen für die Ausarbeitung der jeweils individuellen Bachelor's Thesis erforderlichen Hilfsmittel (Fachliteratur, Messinstrumente und Versuchsanlagen in Laboren und Technika, Rechner und Software).

Literatur:

Individuell je nach Themengebiet; Eigenrecherche;

Richtlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis: https://portal.mytum.de/archiv/kompodium_rechtsangelegenheiten/sonstiges/wiss_Fehlverh.pdf/view

Zitierleitfaden der Universitätsbibliothek der TU München: <https://mediatum.ub.tum.de/?id=1225458>

Modulverantwortliche(r):

APD Interdisciplinary Engineering

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Pflichtmodule | Required Modules

Modulbeschreibung

MA9801: Mathematische Grundlagen (MSE) | Basic Mathematics (MSE)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 135	Präsenzstunden: 105

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90-minütigen Klausur erbracht (Hilfsmittel: A4 Blatt), in der überprüft wird, ob die Studierenden in begrenzter Zeit mit den vorgegebenen Methoden und definierten Hilfsmitteln Probleme im Bereich der mathematischen Grundlagen erkennen und Wege zu ihrer Lösung finden. Es wird beispielsweise nachgewiesen, dass die Studierenden die Grundlagen der Analysis im Zahlenbereich der reellen Zahlen (\mathbb{R}) und der linearen Algebra gelernt haben und anwenden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Grundlagen und mathematische Notation,
Lineare Algebra, deren numerische Algorithmen und Implementierung: z.B. lineare Gleichungssysteme, Ausgleichsrechnung, Matrixfaktorisierung und Eigenwerte.
Analysis im \mathbb{R} (Reelle Zahlen) und numerische Visualisierung: Grenzwert, Stetigkeit, Polynome, Polynom-Interpolation, Differentiation mit Anwendungen (u.a. Newtonverfahren)

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage

- grundlegende eindimensionale Optimierungsprobleme mit Werkzeugen wie Optimalitätsbedingungen erster und zweiter Ordnung, Monotonie und Konvexität zu verstehen,
- grundlegende Konzepte in der linearen Algebra und Analysis in \mathbb{R} (reelle Zahlen) zu analysieren,

- grundlegende Vektor- und Matrixrechnung zur Lösung von Problemen einzusetzen, die bei Anwendungen wie Netzwerkanalyse oder Kurvenanpassung auftreten,
- numerische Algorithmen zu implementieren und zu testen, um einfache technische Probleme in MATLAB oder ähnlicher Software zu lösen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung in der die Inhalte via Vortrag/Präsentation und Tafelbild vermittelt werden. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur dienen.

Zur Vertiefung und Anwendung der in der Vorlesung theoretisch vermittelten mathematischen Grundlagen dienen Übungen mit Einzel- und Gruppenarbeiten. Jeweils passend zu den Vorlesungsinhalten werden Aufgabenblätter und deren Lösungen angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte nutzen sollen. Zuerst in Gruppenarbeit erfolgt im Laufe des Semesters die Bearbeitung der Aufgaben immer mehr selbstständig.

Medienform:

Präsentation, Übungsaufgaben mit Lösungen im Internet, Programmierung mit MATLAB

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

z.B.:

Ansorge, R./Oberle, H. J.: Mathematik für Ingenieure 1. Lineare Algebra und analytische Geometrie, Differential- und Integralrechnung einer Variablen, Wiley-VCH Verlag (2000).

Arens, T., et al.: Mathematik, Spektrum Verlag (2008).

Meyberg, K./Vachenauer, P.: Höhere Mathematik 1 Differential- und Integralrechnung, Vektor- und Matrizenrechnung, Springer Verlag (1997).

Dahmen, W./Reusken, A.: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Verlag (2006).

C. B. Moler: Numerical Computing with MATLAB, SIAM (2004).

Schwetlick, Kretzschmar: Numerische Verfahren für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Leipzig (1991).

Modulverantwortliche(r):

Wohlmuth, Barbara; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übungen zu Mathematische Grundlagen (BSc. Engineering Science) [MA9801] (Übung, 2 SWS)
Fornasier M, Geldhauser C

Mathematische Grundlagen (BSc. Engineering Science) [MA9801] (Vorlesung, 5 SWS)
Fornasier M, Geldhauser C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

PH9021: Physik (MSE) | Physics (MSE)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweisemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiums- stunden: 150	Präsenzstunden: 120

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Es findet eine schriftliche Klausur von 90 Minuten Dauer statt. Darin wird exemplarisch das Erreichen der im Abschnitt Lernergebnisse dargestellten Kompetenzen mindestens in der dort angegebenen Erkenntnisstufe durch Rechenaufgaben und Verständnisfragen überprüft.

Prüfungsaufgabe könnte beispielsweise sein:

- Aufstellen und Lösen der Bewegungsgleichung eines Massepunktes unter Einfluss verschiedener Kräfte.
- Berechnung von Schwingungszuständen.
- Bestimmung von optischen Abbildungen.
- Berechnung von Ladungsverteilungen oder elektrischen Schaltungen.
- Berechnung von Magnetfeldern.
- Durchführung einer Impedanzanalyse von Wechselstromkreisen.

Während der Prüfung sind keine Hilfsmittel erlaubt.

Die Teilnahme am Übungsbetrieb wird dringend empfohlen, da die Übungsaufgaben auf die in der Modulprüfung abgefragten Problemstellungen vorbereiten und somit die spezifischen Kompetenzen eingeübt werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse der Physik und Mathematik (Gymnasium)

Inhalt:

Das Modul vermittelt die Grundlagen der Experimentalphysik und gehört somit zur naturwissenschaftlichen Grundausbildung in den Ingenieurwissenschaften. Die Vorlesung deckt zusammen mit Teil II die folgenden Kapitel ab:

Einleitung, Messgrößen, Koordinatensysteme, das SI-Einheitensystem.

Beschreibung von Bewegungen.
Die Newtonschen Bewegungsgesetze.
Kräfte und Bezugssysteme.
Arbeit und Energie.
Ausgedehnte Körper und Impuls.
Deformierbare Körper
Hydrostatik und Hydrodynamik
Schwingungen und Wellen.
Akustik.
Geometrische und Wellenoptik, Licht, optische Geräte.
Elektrostatik, Ströme, Gleichstromschaltkreise.
Magnetismus, Induktion, Wechselstromschaltkreise, Maxwell-Gleichungen.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage:

1. allgemeine Grundlagen bezüglich der Methodik und von Messvorgängen in der Physik zu kennen,
2. die Bewegung von Massepunkten zu berechnen,
3. mit den Konzepten von Kraft, Arbeit, Energie und Impuls umgehen zu können,
4. die Dynamik starrer Körper zu berechnen,
5. die Grundlagen der Hydrostatik und Hydrodynamik anwenden zu können,
6. Schwingungen und Wellen zu berechnen,
7. die Grundlagen der Akustik anzuwenden,
8. die Grundlagen der geometrischen Optik und Wellenoptik anzuwenden,
9. ausgewählte optische Geräte und deren Funktion zu kennen,
10. Gesetzmäßigkeiten der Elektrostatik und Elektrodynamik zu berechnen,
11. Gleichstromschaltkreise zu analysieren,
12. die Grundlagen des Magnetismus anzuwenden,
13. Wechselstromschaltkreise zu analysieren,
14. die Maxwell-Gleichungen anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung: Frontalunterricht mit Demonstrationsexperimenten

Übung: Der Vorlesungsstoff wird mittels Übungen vertieft. Dort werden die Lösungen der Übungsaufgaben erarbeitet und präsentiert, die auf die schriftliche Klausur vorbereiten sollen. Die Übung bietet die Gelegenheit zur Diskussion und weitergehende Erläuterungen zum Vorlesungsstoff.

Sprechstunde: Klärung weiterführender Fragen zur Vorlesungsinhalten in Einzelgesprächen mit Dozentin

Medienform:

Präsentation bzw. Tafelanschrieb,
Demonstrationsexperimente (Erklärungen zum Download),
Beispielvideos,

Vorlesungsmitschrift zum Download,
Übungsaufgaben (Fallbeispiele) und Lösungen zum Download

Literatur:

Paul A. Tipler, Physik für Wissenschaftler und Ingenieure
Wolfgang Demtröder, Experimentalphysik
Ekbert Hering, Rolf Martin, Martin Stohrer, Physik für Ingenieure

Modulverantwortliche(r):

Holleitner, Alexander; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Experimentalphysik 2 (MSE) (Vorlesung, 3 SWS)
Holleitner A

Experimentalphysik 1 (MSE) (Vorlesung, 2 SWS)
Holleitner A

Übung zu Experimentalphysik 1 (MSE) (Übung, 2 SWS)
Holleitner A [L]

Übung zu Experimentalphysik 2 (MSE) (Übung, 1 SWS)
Holleitner A [L]

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CH1204: Chemie | Chemistry [CH1204]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweimestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 7	Gesamtstunden: 210	Eigenstudiums- stunden: 135	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Überprüfung der Lernergebnisse (Grundlagen der anorganischen und organischen Chemie) erfolgt mittels Klausur (90 Minuten) zum Abschluss dieses zweimestrigen Moduls. In der Klausur soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel ein Problem der anorganischen (z.B. chemische Reaktionen, Chemie der Elemente, anorganische Materialien) und organischen Chemie (z.B. räumlicher Bau organischer Verbindungen, Reaktivität funktioneller Gruppen), erkannt wird und Wege zu einer Lösung gefunden werden können. Die Studierenden kennen die IUPAC-Nomenklatur zur Benennung von Molekülen und sind mit spektroskopischen Methoden (MS, NMR) vertraut. Die Antworten erfordern teils eigene Berechnungen und Formulierungen teils Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlegende Physik- und Chemiekenntnisse.

Inhalt:

Anorganische Chemie:

Einführung: Grundlegende chemische Prinzipien, anorganische Chemie und anorganische Materialien.

Grundlagen: Atomare Bindungsstruktur, Einführung in grundlegende chemische Prinzipien, anorganische Chemie und anorganische Materialien. Atomstruktur und das Periodensystem der Elemente.

Moleküle: Kovalente Bindung, ionische Bindung, Struktur und Bindung von Metallen, chemische Wechselwirkungen (intermolekular/interatomar).

Chemische Reaktionen: Masse und Energieumwandlung, Reaktionsraten, chemisches Gleichgewicht (Löslichkeit, Säure-Base und Redoxreaktionen), Grundlagen der Elektrochemie, Elektrolyse, Korrosion.

Chemie der Nichtmetalle: Grundlagen

Chemie der Metalle: Grundlagen

Anorganische Feststoffe/Materialien: Grundlagen

Organische Chemie:

Einführung in die Grundlagen der Nomenklatur, der Struktur organischer Verbindungen und in strukturelle Aspekte der Stereochemie wie Konformation, Konfiguration, Diastereomere und Enantiomere. Grundlagen der Reaktivität organischer Verbindungen und ausgewählte wichtige chemische Reaktionen. Die Grundlagen und das Potential wichtiger physikalischer Methoden (MS, NMR) zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen werden behandelt und auf ausgewählte Strukturprobleme angewandt.

Lernergebnisse:

Nach Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, anorganische Substanzen zu kategorisieren sowie chemische Reaktionen nachzuvollziehen und zu klassifizieren. Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse der Chemie der Elemente erworben und sind in der Lage, diese auf neue Aufgabenstellungen zu übertragen. Darüber hinaus besitzen die Studierenden ein breites Wissen über anorganische Materialien und ihre Eigenschaften. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen des räumlichen Baus organischer Moleküle zu verstehen und wichtige funktionelle Gruppen in organischen Verbindungen zu erkennen. Die Studierenden sind in der Lage, organische Moleküle nach der IUPAC-Nomenklatur zu benennen und sie kennen wichtige Trivialnamen. Die Studierenden wissen, welche Reaktivitäten sie bei Vorhandensein ausgewählter funktioneller Gruppen erwarten können und kennen einige wichtige chemische Reaktionen. Die Studierenden sind mit den Grundlagen wichtiger spektroskopischer Methoden vertraut und können die Strukturen einfacher organischer Verbindungen aus den dazugehörigen NMR- und Massenspektren ableiten.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus zwei Vorlesungen (5 SWS). Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag, durch Präsentation des Modulstoffes an der Tafel und mit Projektionsmethoden behandelt.

Durch Fragen an die Studierenden und Diskussion mit den Studierenden sollen diese gezielt zur inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden.

Zur Vertiefung des Stoffs werden, neben dem Frontalunterricht, konkrete Fragestellungen gestellt, mit den Studierenden bearbeitet bzw. diskutiert und die dabei erarbeiteten Lösungen an der Tafel präsentiert.

Zur Chemie 1-Vorlesung kann eine Übung (1 SWS) besucht werden, in der die Stoffinhalte vertieft und geübt werden.

Medienform:

In der Vorlesung und der Übung werden alle wichtigen Inhalte an der Tafel präsentiert. Ergänzend dazu werden gegebenenfalls PowerPoint-Folien eingesetzt. Wichtige Inhalte der Vorlesung finden

sich in einem Vorlesungsskript. Zur Vertiefung der Nomenklatur gibt es ein Nomenklaturskript. Die Skripten, die Übungsaufgaben und die dazugehörigen Lösungen sind im Internet verfügbar.

Literatur:

'Mark J Winter, John E Andrew, Foundations of Inorganic Chemistry, Oxford Chemistry Primer (No. 94), Oxford University Press, New York 2000. ISBN 0198792883; P. Atkins, T. Overton, J. Rourke, M. Weller, F. Armstrong, Inorganic Chemistry, 4th or 5th Edition, Oxford University Press, ISBN 019926463, 9780199264636; E. Riedel, C. Janiak. Allgemeine and Anorganische Chemie, 9. Auflage, de Gruyter, Berlin 2008. ISBN: 9783110202779; als online book in der CHE-Bibliothek.

G. Kickelbick, Chemie für Ingenieure, 1. Auflage, Pearson Studium 2008. ISBN: 9783827372673

C. E. Mortimer, Chemie: das Basiswissen, 9. Auflage, Thieme Verlag 2007, ISBN: 9783134843095

E. Riedel 'Anorganische Chemie',

"Lehrbuch der Organischen Chemie" H. Beyer, W. Walter, W. Franke, S. Hirzel Verlag, Stuttgart;

"Organische Chemie" K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore; "Organic Chemistry" Wiley-VCH Verlag GmbH, Weinheim

Modulverantwortliche(r):

Reif, Bernd; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Chemie I für BSc. Engineering Science (CH1204) (Vorlesung, 2 SWS)
Casini A

Chemie I, Zentralübung für BSc. Engineering Science (CH1204) (Übung, 1 SWS)
Casini A, Schmidt C, Warnan J

Chemie II (B.Sc. Engineering Science) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)
Reif B

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1406: Technische Mechanik 1 (MSE) | Engineering Mechanics 1 (MSE) [EM 1]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Begleitend zu Vorlesung, Übung und Tutorium in diesem Modul sind im Abstand von ca. zwei Wochen Hausaufgaben zum aktuellen Themengebiet angeboten. Sie sind von geringem Umfang und dienen dem Studierenden als Rückmeldung über seinen fortschreitenden Wissensstand zur Mechanik starrer und elastischer Körper. Am Ende des Semesters wird im Rahmen einer schriftlichen Klausur (Bearbeitungsdauer 90 Minuten) abgeprüft, ob die Studierenden in begrenzter Zeit mit den vorgegebenen Methoden und definierten Hilfsmitteln Probleme hinsichtlich ruhen Körpern erkennen und Wege zu ihrer Lösung finden. Insbesondere wird abgeprüft, inwieweit die Studierenden ruhende Tragwerke, mechanische Modelle und verschiedene Systeme erinnern, einordnen und berechnen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Abiturwissen Mathematik (Differentiation, Integration,...) und Physik (Kräfte, Hebelgesetz,...)

Inhalt:

Die Mechanik als Teilgebiet der Physik ist eine grundlegende Disziplin in den Ingenieurwissenschaften. Sie beschäftigt sich mit der Beschreibung und Vorherbestimmung der Bewegungen von Körpern und mit den damit einhergehenden Kräften. Ruhende Körper als Teilgebiet der Mechanik werden in der (Elasto-)Statik beschrieben, deren Grundlagen in diesem Modul vermittelt werden. Dies erfolgt vor allem für starre Körper, gegen Ende der Veranstaltungen aber auch für elastische Körper.

Die Schwerpunkte sind:

Modellbildung in der Mechanik, allgemeine ebene und räumliche Tragwerke, Fachwerke, Balken, Rahmen- und Bogenträger, Prinzip der virtuellen Arbeit, Reibung, Seilstatik, Elastostatik kleiner Verzerrungen (Dehnstab), Arbeits- und Energiemethoden

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung Engineering Mechanics 1 sind die Studierenden in der Lage, ruhende Tragwerke in Natur und Technik zu erkennen. Sie können mechanische Modelle aus der Realität extrahieren, hinsichtlich der Analyse einordnen und statisch bestimmte sowie statisch unbestimmte Systeme mit den erlernten Methoden berechnen. Dies erfolgt vor allem hinsichtlich auftretender Kräfte zwischen und in den starren Körpern. Auch sind sie in der Lage, Zusammenhänge der Elastostatik, also zwischen Kräften und Verformungen zu erkennen und diese für einfache Tragwerkstypen zu berechnen. Die erlernten grundlegenden Methoden tragen zur Entwicklung der Fähigkeit bei, mechanische Fragestellungen in Ingenieurproblemen zu formulieren und sie selbstständig zu lösen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung findet als Vortrag statt. Wichtige Inhalte der Vorlesung werden am Tablet-PC angeschrieben, die die Studierenden in ihr Lückenskript übertragen können. In den Übungen werden Beispielaufgaben vorgerechnet und weitere, wöchentliche Übungsaufgaben verteilt. Die Bearbeitung ist freiwillig. Fragen zu diesen Aufgaben können, neben weiteren allgemeinen Fragen, in den Tutorien in Kleingruppen gestellt werden. Schriftliche Hausaufgaben werden ca. alle zwei Wochen auf der Lernplattform bereitgestellt. Sie können zu Hause bearbeitet und anschließend abgegeben werden. Die Studierenden erhalten nach erfolgter Korrektur Rückmeldung über ihre Bewertung.

Medienform:

Vortrag, Präsentation mit Tablet-PC, Lückenskript in Vorlesung, Lernmaterialien auf Lernplattform, Hausaufgaben auf Lernplattform.

Literatur:

(1) Lückenskript zur Vorlesung. (2) D. Gross, W. Hauger, J. Schröder und W.A. Wall, Technische Mechanik Band 1: Statik, Springer, Berlin, 2009. (3) D. Gross, W. Hauger, J. Schröder und W.A. Wall, Technische Mechanik Band 2: Elastostatik, Springer, Berlin, 2009.

Modulverantwortliche(r):

Gee, Michael; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Engineering Mechanics 1 - Übung (MSE) (Übung, 2 SWS)

Gee M, Rinderer L, Schüttler W, Zverlov M

Engineering Mechanics 1 (MSE) (Vorlesung, 3 SWS)

Gee M, Rinderer L, Schüttler W, Zverlov M

Engineering Mechanics 1 - Vertiefungsübung (MSE) (Übung, 8 SWS)

Gee M, Zverlov M, Rinderer L, Schüttler W

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1409: Technische Mechanik 2 (MSE) | Engineering Mechanics 2 (MSE) [EM 2]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Begleitend zu Vorlesung, Übung und Tutorium in diesem Modul sind im Abstand von ca. zwei Wochen Hausaufgaben zum aktuellen Themengebiet angeboten. Sie sind von geringem Umfang und dienen dem Studierenden als Rückmeldung über seinen fortschreitenden Wissensstand zu ruhenden und zeitlich bewegten Körpern. Am Ende des Semesters wird im Rahmen einer schriftlichen Klausur (Bearbeitungsdauer 90 Minuten) abgeprüft, ob die Studierenden in begrenzter Zeit mit den vorgegebenen Methoden und definierten Hilfsmitteln Probleme hinsichtlich bewegten Körpern erkennen und Wege zu ihrer Lösung finden. Insbesondere wird beispielsweise abgeprüft, inwieweit die Studierenden mechanische Fragestellungen zu Kräften, Bewegungen und Schwingungssystemen erinnern, analysieren und berechnen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Engineering Mechanics I

Inhalt:

Die Mechanik als Teilgebiet der Physik ist eine grundlegende Disziplin in den Ingenieurwissenschaften. Sie beschäftigt sich mit der Beschreibung und Vorherbestimmung der Bewegungen von Körpern und mit den damit einhergehenden Kräften. Im Modul Engineering Mechanics I wurden zeitunabhängige Kräfte und Verformungen betrachtet (ruhende Körper), die Engineering Mechanics II handeln nun von zeitlich bewegten Körpern. Die Schwerpunkte sind: Kinematik von Punkten und Starrkörpern in festen und auch in bewegten Koordinatensystemen (Relativkinematik), Kinetik von Punktmassen und Starrkörpern, Stoßphänomene, Schwingungen.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung Engineering Mechanics II sind die Studierenden in der Lage, auftretende Bewegungen in Natur und Technik geometrisch (kinematisch) zu beschreiben. Sie verstehen weiter das Zusammenspiel von Kräften und Bewegungen und können dieses mit den erlernten Methoden analysieren und berechnen. Auch sind sie in der Lage, Schwingungssysteme zu berechnen. Die erlernten grundlegenden Methoden tragen zur Entwicklung der Fähigkeit bei, mechanische Fragestellungen in Ingenieurproblemen zu formulieren und sie selbstständig zu lösen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung findet als Vortrag statt, in dem die theoretischen Grundlagen zu zeitlich bewegten Körpern übermittelt werden. Wichtige Inhalte der Vorlesung werden am Tablet-PC angeschrieben, die die Studierenden in ihr Lückenskript übertragen können. In den Übungen werden Beispielaufgaben vorgerechnet und weitere, wöchentliche Übungsaufgaben verteilt. Die Bearbeitung ist freiwillig. Fragen zu diesen Aufgaben können, neben weiteren allgemeinen Fragen, in den Tutorien in Kleingruppen gestellt werden. Schriftliche Hausaufgaben werden ca. alle zwei Wochen auf der Lernplattform bereitgestellt. Sie können zu Hause bearbeitet und anschließend abgegeben werden. Die Studierenden erhalten nach erfolgter Korrektur Rückmeldung über ihre Bewertung.

Medienform:

Vortrag, Präsentation mit Tablet-PC, Lückenskript in Vorlesung, Lernmaterialien auf Lernplattform, Hausaufgaben auf Lernplattform

Literatur:

Lückenskript zur Vorlesung; D. Gross, W. Hauger, J. Schröder
und W.A. Wall, Technische Mechanik Band 3: Kinetik, Springer, Berlin, 2010

Modulverantwortliche(r):

Gee, Michael; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Engineering Mechanics 2 (MSE) (MW1409) (Vorlesung, 2 SWS)

Gee M, Rinderer L, Schüttler W, Zverlov M

Engineering Mechanics 2 (MSE) - Vertiefungsübung (MW1409) (Übung, 8 SWS)

Gee M, Rinderer L, Schüttler W, Zverlov M

Engineering Mechanics 2 (MSE) - Übung (MW1409) (Übung, 2 SWS)

Gee M, Rinderer L, Schüttler W, Zverlov M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN8011: Informatik I für Ingenieurwissenschaften (MSE) | Engineering Informatics I (MSE)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90 minütigen Klausur erbracht. Wissensfragen überprüfen die Vertrautheit mit Konzepten der Informatik und der Programmierung, kleine Programmieraufgaben überprüfen die Fähigkeit, mit maßgeschneiderten Algorithmen Probleme zu lösen und kleine Anwendungen zu realisieren. Die erfolgreiche Bearbeitung der Hausaufgaben kann als Bonus mit maximal 30% in die Bewertung der Klausur einfließen. Die genauen Regelungen hierzu werden rechtzeitig zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine spezifischen Voraussetzungen

Inhalt:

Die Vorlesung soll Grundkonzepte objektorientierter Programmiersprachen vermitteln und in grundlegende Techniken der Programmierung einführen. Am Beispiel einer modernen objektorientierten Programmiersprache wie C++ sollen Kontrollstrukturen wie Iteration und Rekursion sowie einfache Ansätze zur Strukturierung von Programmen durch Klassen und Vererbung behandelt werden. Es werden einfache Datenstrukturen wie Felder, Listen, Bäume und Hash Maps eingeführt und Algorithmen zum Lösen elementarer Probleme wie Sortieren oder Suchen behandelt. Zu Beginn wird in kompakter Form in das Arbeiten mit Werkzeugen des Wissenschaftlichen Rechnens wie Maple oder Matlab eingeführt.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul verstehen die Teilnehmer die wesentlichen Konzepte der Informatik mit Blick auf die Programmierung auf einem grundlegenden, praxis-

orientierten, aber wissenschaftlichen Niveau. Sie sind dann in der Lage, in C oder einer objektorientierten Sprache wie C++ überschaubare algorithmische Probleme zu lösen und einfache Anwendungen zu programmieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Mit Hilfe einer Folien- oder Tafelpräsentation stellt die Vorlesung wesentliche Konzepte der Informatik generell und der gewählten Programmiersprache vor und erläutert an Beispielen, wie diese auf typische Problemstellungen angewendet werden können. In den begleitenden Übungen wird das Verständnis der Inhalte der Vorlesung vertieft und das Beherrschen der Programmiersprache durch die Bewältigung kleinerer Programmieraufgaben geübt.

Medienform:

Folienpräsentation, Tafelanschrieb, eventuell online Programmierung und/oder Animationen

Literatur:

Griffiths, David; Griffiths, Dawn
Head First C, 1st edition
O'Reilly, 2012

Shaw, Z.A
Learn C the Hard Way, 1st edition
2016

Kernighan, B.W.; Ritchie, D.M.
The C Programming Language, 2nd edition
Prentice Hall, 2012

Perry, G.; Miller, D.
C Programming Absolute Beginner's Guide, 3rd edition
Pearson Education, 2015

Herold, H.; Lurz, B.; Wohlrab, J.
Grundlagen der Informatik
Pearson Studium, 2007

Modulverantwortliche(r):

Seidl, Helmut; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übungen zu Informatik I für Ingenieurwissenschaften (BSc. Engineering Science) (IN8011) (Übung, 3 SWS)

Mendl C, Nibbi M

Informatik I für Ingenieurwissenschaften (BSc. Engineering Science) (IN8011) (Vorlesung, 2 SWS)

Mendl C, Nibbi M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN8012: Informatik II für Ingenieurwissenschaften (MSE) | Engineering Informatics II (MSE)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90 minütigen Klausur erbracht; es sind keinerlei Hilfsmittel zugelassen.

Wissensfragen überprüfen die Vertrautheit mit den Konzepten des Software Engineering und der relationalen Datenbanksysteme. Transferaufgaben überprüfen die Vertrautheit mit der systematischen Nutzung von Methoden des Software Engineering zur Beschreibung von Problemen und Erstellung von Modellen hierfür. Kleine Szenarien überprüfen die Fähigkeit, im Bereich des Softwareentwurfs die objektorientierte Modellierungssprache UML einzusetzen und die erlernten Konzepte für Anwendungsprogrammierung im Datenbankenbereich zu gebrauchen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN8011 Einführung in die Informatik 1 für Ingenieure (MSE), Computergestützte Modellierung von Produkten und Prozessen

Inhalt:

Modellierung, Objekt-orientierte Entwurfsmethoden (UML), Grundlagen des Software-Engineering (Analyse, System-Entwurf und Objekt-Entwurf), Objektrelationales-Mapping (ORM) auf relationale Anfragesprachen (SQL), Datenintegrität, Grundlagen der Fehlerbehandlung und Mehrbenutzer-Systeme, Sicherheitsaspekte (Zugriffskontrolle, Autorisierung); je nach Ausrichtung in der Abhaltung werden noch mehr Inhalte aus Software Engineering (z.B. Tests und Implementierung von großen Software-Systemen, Entwurfsmuster) oder aus Datenbanken (z.B. Implementationsentwurf für relationale Datenbanken, Recovery / Backup) gebracht.

Lernergebnisse:

Die Studierenden beherrschen wichtige Konzepte des Software Engineering und von relationalen Datenbanksystemen und können sie systematisch nutzen. Sie können Methoden des Software-Engineering für Problembeschreibungen einsetzen, und daraus Modelle erstellen.

Insbesondere haben sie Fertigkeiten im Bereich des Softwareentwurfs mit der objektorientierten Modellierungssprache UML. Außerdem sind sie in der Lage die Konzepte für Anwendungsprogrammierung einzusetzen. Je nach Ausrichtung in der Abhaltung wird intensiver auf den Software Engineering Aspekt (z.B. Entwurfsmuster, mobile Systeme) oder auf den Datenbankspekt (z.B. Datenbankprogrammierung, Relationale Entwurfstheorie) eingegangen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Webschnittstelle für Datenbankabfragen zum Selbststudium, interaktive Übungen zu Problemen der Modellierung im Softwareentwurf mit Einzel- und Gruppenarbeit

Medienform:

Vorlesung mit animierten Folien

Literatur:

- B. Brügge, A. Dutoit: Objektorientierte Softwaretechnik. Mit Entwurfsmustern, UML und Java, Pearson Verlag, 2004.
- B. Brügge, A. Dutoit: Object-Oriented Software Engineering: Using UML, Patterns and Java, Prentice Hall, 3rd Edition, 2009.
- Alfons Kemper, André Eickler: Datenbanksysteme. Eine Einführung. 8., aktualisierte und erweiterte Auflage, Oldenbourg Verlag, 2011
- A. Kemper, M. Wimmer: Übungsbuch: Datenbanksysteme. 3. Auflage Oldenbourg Verlag, 2012

Modulverantwortliche(r):

Kemper, Alfons; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Informatik II für Ingenieurwissenschaften (BSc Engineering Science) (IN8012) (Vorlesung, 3 SWS)

Kemper A, Anneser C, Ellmann S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI10014: Grundlagen der Elektrotechnik I | Principles in Electrical Technology I

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung erfolgt als schriftliche Klausur, 75 Minuten. Dabei weisen die Studierenden durch die Beantwortung von Verständnisfragen und durch die Lösung von Rechenaufgaben nach, dass sie die Funktionsweise digitaler Schaltungen verstehen, Dimensionierungsregeln anwenden und technische und wirtschaftliche Implikationen bewerten können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Abiturwissen in Physik und Mathematik

Inhalt:

Das Modul vermittelt ein grundlegendes Verständnis der Bedeutung digitaler Schaltungen, dem Moore'schen Gesetz und der Architektur von Mikroprozessoren.

Folgende Themengruppen werden behandelt:

- * Rechnen im Binärsystem, Konversion von Zahlensystemen, Wertebereich, Festkomma, Fließkomma,
- * Boole'sche Algebra, kombinatorische und sequentielle Logik, arithmetische Operatoren, endliche Automaten, Daten- und Kontrollpfad, synchrone Schaltungen, Zeitanalyse, Pipelining und Parallelisierung,
- * MOSFET Transistoren, CMOS Logikschaltungen, Zeitverhalten, Verlustleistung,
- * RISC Prozessor Grundlagen, Rechenwerk, Speicherhierarchie, Datenpfadpipeline, Performanz, Datenabhängigkeiten, Branch Prediction, spekulative Ausführung.

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage grundlegende Schaltungskonzepte digitaler Logik und Funktionsblöcke zu verstehen, eine optimierte Realisierung endlicher Automaten zu entwerfen, und technische wie wirtschaftliche Implikationen beim Entwurf digitaler Schaltungen zu bewerten. Ferner erwerben die Studierenden ein Grundverständnis der Funktionsweise von MOS-Transistoren, von CMOS Schaltungen und von Mikroprozessoren.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul enthält eine Vorlesung und wöchentliche Zentralübung. In der Vorlesung werden über einen Vortrag des Dozenten theoretische Inhalte und einführende Beispiele vermittelt. Diese werden dann in den Zentralübungen exemplarisch anhand von konkreten Aufgabenstellungen eingeübt.

Zusätzlich zur Zentralübung werden Tutorübungen in mehreren parallelen Gruppen angeboten. Die Gruppengröße ist dort markant geringer als in der Zentralübung. Die Tutoren sind ältere Studierende und damit den Erstsemestern möglichst nahe stehend, um den Stoff aus deren Sicht zu vertiefen.

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden der Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen und Tutorübungen angestrebt.

Medienform:

Folgende Medienformen werden verwendet:

- * Beamer Präsentationen mit handschriftlichen Ergänzungen
- * Skriptum
- * Übungsaufgaben mit Lösungen als Download in Moodle

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- J. Rabaey: "Digital Integrated Circuits", Prentice Hall
- J. Wakerly: "Digital Design Principles and Practices", Prentice Hall
- H. Lipp, J. Becker: "Grundlagen der Digitaltechnik", Oldenbourg Verlag

Modulverantwortliche(r):

Stechele, Walter; Apl. Prof. Dr.-Ing. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen der Elektrotechnik I (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Lenke O [L], Biersack F, Stechele W (Wild T), Wild T

Grundlagen der Elektrotechnik I - Tutorübungen (Tutorium, ,1 SWS)

Lenke O [L], Stechele W

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI10010: Grundlagen der Elektrotechnik II | Principles in Electrical Technology II

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung erfolgt als Klausur, 90 min. Die Studierenden haben dabei lineare und nichtlineare Schaltungen zu betrachten. Sie beantworten Verständnisfragen, und lösen Aufgaben, um die Eigenschaften der Schaltungen zu bewerten und für gegebene Aufgaben zu synthetisieren.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Elektrotechnik I

Inhalt:

Modellierung, Analyse linearer und nichtlinearer Schaltungen.

Kirchhoff-Gesetze und Graphen: Torbedingung, Kirchhoff'sche Gesetze, Netzwerkgraph.

Allgemeine Analyseverfahren: Tellegen'scher Satz, Tableaugleichungen, Newton-Raphson Algorithmus, reduzierte Knotenspannungsanalyse.

Netzwerkeigenschaften: duales Netzwerk, Substitutionstheorem, Superpositionsprinzip, äquivalente Zweipolersatzschaltungen.

Reaktive Bauelemente: lineare und nichtlineare Kapazitäten, Induktivitäten und Memristoren, Dualität von Ladung und Fluss, Eigenschaften reaktiver Eintore, Verschaltung reaktiver Eintore, reaktive Mehrstore.

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, aus der Struktur der elektrischen Schaltung die Kirchhoff'schen Gesetze zu bestimmen, mathematische Beschreibungen für lineare und nichtlineare Elemente zu erstellen und deren Eigenschaften zu erkennen. Für die Analyse von resistiven Schaltungen verstehen sie die Formulierung des

Gleichungssysteme der reduzierten Knotenspannungsanalyse. Sie können einfache Schaltungen nachvollziehen und die Sinnhaftigkeit des verwendeten Modells beurteilen. Sie sind in der Lage Berechnungen für die Darstellung entsprechender Schaltungen anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lehrmethode wird in der Vorlesung und der Übung Frontalunterricht gehalten (dozentenorientiert).

Zusätzlich zu den individuellen Methoden der Studierenden wird eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen und Tutorübungen angestrebt, in denen die Modellierung und die Lösung der dabei erhaltenen Gleichungen geübt wird. In den Tutorübungen werden die Studierenden angehalten, die Aufgaben selbst zu lösen.

Medienform:

- Präsentationen (Tafel, Overhead-Folien, Beamer)
- Übungsaufgaben mit Lösungen als Download

Literatur:

- L.O. Chua, C. Desoer und E. Kuh: Linear and Nonlinear Circuits

Modulverantwortliche(r):

Jirauschek, Christian; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen der Elektrotechnik II - Tutorübungen (Tutorium, ,1 SWS)

Haider M [L], Haider M, Schreiber M

Grundlagen der Elektrotechnik II (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Haider M [L], Haider M, Schreiber M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2417: Computergestützte Modellierung von Produkten und Prozessen 1 | Computer Aided Modeling of Products and Processes 1 [CAMPP 1]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 55	Präsenzstunden: 35

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Lernergebnisse des anwendungsorientierten Moduls Computer Aided Modeling of Products and Processes 1 werden durch eine Prüfungsleistung in Form einer schriftlichen Klausur mit einer Dauer von 60 Minuten, die regulär am Ende des Wintersemesters abgehalten wird, und einer Studienleistung in Form einer semesterbegleitenden Übungsleistung geprüft.

In der Klausur wird geprüft, inwieweit die Studierenden in der Lage sind Technische Zeichnungen zu verstehen und eigene technische Zeichnungen händisch anzufertigen. Neben dem üblichen Schreibmaterial sind in der Prüfung Zeichenstifte, Bleistifte, Zirkel, Lineale und die Kreisschablone als Hilfsmittel zugelassen. Die schriftliche Prüfungsnote gilt als Modulnote.

Die Übungsleistung beinhaltet die Bearbeitung von vorgegebenen Aufgaben zur „CAD-Einführung“ im Wintersemester. Die Studierenden sollen zeigen, dass sie in der Lage sind, Bauteile, Baugruppen und Zeichnungen zu erstellen. Diese Aufgaben werden im Eigenstudium bearbeitet, wobei die Bauteile, Baugruppen und Zeichnungen in CAD modelliert werden sollen. An Präsenzterminen werden dazu anhand von Testaten die Modellierungen überprüft. Die Bewertung der Bauteile und Testate erfolgt durch CAD-erfahrene Mitarbeitende des Lehrstuhls.

Die Studienleistung ist erforderlich, da das Lernergebnis „Anwendung moderner CAD-Systeme“ die wiederholte Übung und damit Anwendung moderner CAD-Systeme erfordert und sich dies kompetenzorientiert nur in einer Reihe von Übungsleistungen begleitend überprüfen lässt. Die Klausur hingegen prüft das übergeordnete, theoretische Verständnis von technischen Zeichnungen ab.

Als Ergebnis der Studiengangevaluation wurde das vorher zweisemestrige Modul Computer Aided Modeling and Design inhaltlich enger verzahnt und in die zwei Module Computer Aided Modeling of Products and Processes 1 (Fakultät für Maschinenwesen) und Computer Aided Modeling of Products and Processes 2 (Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt) unterteilt. Die bisherige separate Prüfung der praktischen/programmiertechnischen Kompetenzen in einer semesterbegleitenden Übungsleistung (Studienleistung) hat sich bewährt und wird daher fortgeführt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine Voraussetzungen nötig.

Inhalt:

Die Vorlesung "Technisches Zeichnen" vermittelt die Regeln des Technisches Zeichnens. Folgende Lehrinhalte

werden vermittelt:

- Grundlagen der Zeichnungserstellung
- Darstellung eines Bauteils
- Bemaßung von Bauteilen
- Oberflächen-, Kanten- und Härteangaben
- Toleranzen und Passungen
- Fügeverbindungen, Schmieden, Gießen
- Normteile
- Freihandzeichnen

Im Praktikum "CAD-Einführung" werden die Grundlagen der Arbeit mit CAD-Systemen vermittelt und geübt. Neben der Erstellung von Bauteilen, Baugruppen und Zeichnungen im 3D und 2D Bereich wird

sukzessive das Wissen aus der Vorlesung vertieft.

Lernergebnisse:

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluß des Moduls Computer Aided Modeling of Products and Processes 1 in der Lage,

- eine komplexe Technische Zeichnung zu analysieren
- den Aufbau und die Zusammensetzung von Technischen Zeichnungen zu verstehen
- den Zusammenhang von Bauteil- und Zusammenbauzeichnungen zu analysieren
- Technische Zeichnungen zu erstellen (=schaffen)
- ein modernes CAD-Systeme anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

In den Vorlesungen erfolgt die Vermittlung der Inhalte anhand Präsentation und Vortrag als Frontalunterricht zur

effizienten Vermittlung des Basiswissens.

Die Zentralübungen beinhalten neben Präsentation und Vortrag als Frontalunterricht auch das Vorstellen von Übungsbeispielen, um die Anwendung des erlernten Wissens zu vertiefen. Um die Studierenden zu befähigen eigenständig moderne CAD-Systeme zu bedienen, erfolgt die Vermittlung der nötigen Kompetenzen im Praktikum "CAD-Einführung" durch Lehrvideos, Strukturierungsunterlagen und technische Zeichnungen, die dann eigenständig im CAD umgesetzt werden.

Medienform:

- Skripten zu allen Veranstaltungsteilen
- Präsentationen
- Übungsblätter
- Lehrvideos
- Aufgaben und Lösungen

Literatur:

- Skripten des Lehrstuhls;
- Unterlagen auf der moodle-Plattform
- Hoischen, H.; Fritz, A.: Technisches Zeichnen; Berlin, Cornelsen 2018; 36. Auflage; ISBN: 978-3-06-451712-7

Modulverantwortliche(r):

Fottner, Johannes; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

CAD und Maschinzeichnen 1 - VL - Regeln des technischen Zeichnens (CAMPP) (Vorlesung, 1 SWS)

Fottner J (Dahlenburg M, Rief J, Rücker A, Wuddi P)

CAD und Maschinzeichnen 1 - ZÜ - Regeln des technischen Zeichnens (CAMPP) (Übung, 1 SWS)

Fottner J (Dahlenburg M, Rief J, Rücker A, Wuddi P)

CAD und Maschinzeichnen 1 - Praktikum CAD (CAMPP) (Praktikum, 1 SWS)

Rücker A [L], Fottner J (Dahlenburg M, Rief J, Wuddi P)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU65013T2: Computergestützte Modellierung von Produkten und Prozessen 2 | Computer Aided Modeling of Products and Processes 2 [CAMPP 2]

Computer Aided Modeling of Products and Processes

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Lernergebnisse des anwendungsorientierten Moduls Computer Aided Modeling of Products and Processes 2 werden durch eine Prüfungsleistung in Form einer schriftlichen Klausur mit einer Dauer von 60 Minuten, die regulär am Ende des Sommersemesters abgehalten wird, und einer Studienleistung in Form einer semesterbegleitenden Übungsleistung geprüft.

In der Klausur wird geprüft, ob die Studierenden Aufgaben der Ingenieur- und Modellieransätze sowie der geometrischen Modellierung nach ingenieurwissenschaftlichen Konzepten in begrenzter Zeit durch Anwendung der vorgegebenen Methoden und ohne Hilfsmittel lösen können. Zur Prüfung sind keine Hilfsmittel zugelassen. Die schriftliche Prüfungsnote gilt als Modulnote.

Die Übungsleistung umfasst verpflichtende Hausaufgaben, die in Eigenleistung zu erbringen sind, wobei mindestens 7 von 9 Aufgabenblättern erfolgreich zu bearbeiten sind. Mittels dieser Übungsaufgaben weisen die Studierenden die Kompetenz nach, exemplarische Software zum Entwurf von Produkten und Prozessen in der Praxis anzuwenden bzw. zu entwickeln.

Die Studienleistung ist erforderlich, da sich Lernergebnisse wie „Bearbeitung durch den Einsatz von rechnerbasierten Modellieransätzen“ und „Bewertung von Anwendungssoftware“ nur durch wiederholte Übung und damit kompetenzorientiert nur in einer Reihe von Übungsleistungen überprüfen lässt. Diesem Ansatz folgt auch das integrale Lehr-/Lernkonzept, welches aus den aufeinander abgestimmten Bausteinen Vorlesung, Übung und Praktika besteht. So werden die Methoden zur Lösung der Übungsblätter in der integrierten Übung vermittelt und die Bearbeitung der Blätter erfolgt mittels Unterstützung durch studentische Tutorien in den Praktika und in Eigenstudium.

Als Ergebnis der Studiengangevaluation wurde das vorher zweisemestrige Modul Computer Aided Modeling and Design inhaltlich enger verzahnt und in die zwei Module Computer Aided Modeling of Products and Processes 1 (Fakultät für Maschinenwesen) und Computer Aided Modeling of Products and Processes 2 (Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt) unterteilt. Die bisherige separate Prüfung der praktischen/programmiertechnischen Kompetenzen in einer semesterbegleitenden Übungsleistung (Studienleistung) hat sich bewährt und wird daher fortgeführt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Computergestützte Modellierung von Produkten und Prozessen 1 (MW2417)

Inhalt:

A) Grundlagen:

Aufgaben von Ingenieuren und Modellieransätze, Grundlagen der geometrischen Modellierung, geometrische Transformationen, Einführung in die Graphentheorie, Prozessmodellierung, diskrete Modellierung, Petrinetze

B) Anwendungen auf Produkte und Prozesse in den Ingenieurwissenschaften:

Produktmodelle, Prozessmodelle, Modelle im Produktlebenszyklus, interdisziplinäre parametrische Modellierung, feature-basierte Modellierung

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Ingenieursaufgaben und -probleme zu strukturieren und zu gliedern, mit der Zielsetzung diese unter Einsatz von rechnerbasierten Modellieransätzen zu bearbeiten,
- unterschiedliche Methoden bzgl. ihrer Einsetzbarkeit für die zielgerichtete Entwicklung von Produkten und Prozessen zu beurteilen,
- deren Verwendung für konkrete, domänenübergreifende Anwendungen in den Ingenieurwissenschaften zu planen,
- Anwendungssoftware bzgl. der Eignung zur Unterstützung im Entwurf von Produkten und Prozessen zu bewerten,

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lernergebnisse dieses Moduls werden mit mehreren aufeinander abgestimmten Bausteinen erarbeitet. Der Vorlesungsstoff wird mittels integrierter Übung vertieft. Dort werden die Methoden live am Rechner vorgestellt, die benötigt werden, um Übungsaufgaben zu bearbeiten. Die Bearbeitung der Übungsblätter erfolgt in den Praktika. Zur Unterstützung der Bearbeitung stehen hierfür studentische Tutoren zu Verfügung.

Medienform:

- Skripten zu allen Veranstaltungsteilen

- Präsentationen
- Übungsblätter
- Lehrvideos
- Aufgaben und Lösungen

Literatur:

- Skripten des Lehrstuhls;
- Unterlagen auf der moodle-Plattform
- P.J. PAHL und R. DAMRATH. Mathematische Grundlagen der Ingenieurinformatik, Springer Verlag, 2000.
- P. TITTMANN. Graphentheorie: Eine anwendungsorientierte Einführung, Springer Verlag, 2003.
- V. TURAU, Algorithmische Graphentheorie, 2. Auflage, Oldenburg Verlag, 2004.

Modulverantwortliche(r):

André Borrmann (andre.borrmann@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Computergestützte Modellierung von Produkten und Prozessen 2 (CAMPP 2) (Vorlesung, 2 SWS)
Borrmann A, Kolbeck L

Zentralübung zu CAMPP 2 (Übung, 1 SWS)

Kolbeck L, Borrmann A

Tutorübung zu CAMPP 2 (Praktikum, 1 SWS)

Kolbeck L, Esser S, Pfitzner F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI10011: Elektromagnetismus | Electromagnetics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Anhand einer schriftlichen Abschlussklausur mit 90 Minuten Bearbeitungsdauer weisen Studierende durch die Lösung von Rechenaufgaben und durch Beantwortung von Fragen nach, dass sie feldtheoretische Methoden zur Beschreibung elektromagnetischer Problemstellungen anwenden können und dass sie elektromagnetische Vorgänge in technischen Anwendungen verstehen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse in Linearer Algebra und Analysis entsprechend des Studienfortschritts im zweiten Fachsemester. Elementare Kenntnisse elektrischer und magnetischer Phänomene.

Inhalt:

Physikalische Theorie elektrischer und magnetischer Phänomene

Kontinuumstheorie des Elektromagnetismus (Maxwellsche Gleichungen, Bilanzgleichungen, Vierer-Potential, Feldverhalten an Materialgrenzen)

Elektromagnetische Wellen in homogenen Medien (allgemeine ebene Wellen in 3D, harmonische ebene Wellen, Fourierdarstellung allgemeiner EM-Wellen)

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden ein physikalisches Verständnis (quasi-)stationärer und niederfrequenter elektromagnetischer Phänomene und Vorgänge, wie sie in technischen Anwendungen auftreten, erworben und können sich an sie erinnern. Sie sind in der Lage statische, stationäre, quasi-stationäre und hochfrequente elektromagnetische Vorgänge in technischen Anwendungen zu verstehen und verschiedene Formen der Ausbreitung

elektromagnetischer Wellen zu beschreiben sowie darauf basierende Aufgabenstellungen zu lösen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul enthält eine Vorlesung und wöchentliche Zentralübung. In der Vorlesung werden über einen Vortrag des Dozierenden theoretische Inhalte und einführende Beispiele vermittelt. Diese werden dann in den Zentralübungen exemplarisch anhand von konkreten Aufgabenstellungen eingeübt und durch Tutorübungen über selbstständig vom Studierenden vorbereitete Übungsaufgaben, die vorab durch Übungsblätter bekannt gegeben werden, in einen Anwendungskontext gesetzt, mit einem Tutor diskutiert und anhand von Anwendungsbeispielen vertieft.

Medienform:

Präsentationen
Übungsaufgaben

Literatur:

J. D. Jackson, Classical Electrodynamics, 3rd ed. (Wiley, New York, 1998)
D. J. Griffiths, Introduction to Electrodynamics, 4. Edition (Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom#; New York, NY, 2017

Modulverantwortliche(r):

Wolfrum, Bernhard; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Elektromagnetismus (Übung, 2 SWS)

Nikic M [L], Weiß L, Al Boustani G, De Chiara B, Hiendlmeier L, Kopic I, Nikic M, Wolfrum B

Elektromagnetismus (Vorlesung, 2 SWS)

Wolfrum B [L], Kopic I, Nikic M, Wolfrum B

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI5183: Control Theory (MSE) | Control Theory (MSE)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung besteht aus einem schriftlichen Test der am Ende des Semesters durchgeführt wird. Zur Prüfung sind keine Hilfsmittel zugelassen. Die Klausur besteht aus einer Reihe von Fragen die zur Feststellung des Verständnisses der Studierenden bzgl. Regelungssystemen, beispielsweise dynamischer Systeme, dienen. Typische Fragen beinhalten den Satz von Cayley Hamilton, Singulärwertzerlegung sowie Konzepte wie Stabilität, Kontrollierbarkeit, Beobachtbarkeit, die Lyapunov Gleichung, Zustandsrückführung und Realisierungstheorie. Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90-minütigen, schriftlichen Klausur erhoben und enthält auch Rechenaufgaben, beispielsweise zum Reglerentwurf.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Studierenden sollten mit den Grundlagen von gewöhnlichen Differentialgleichung und lineare Algebra vertraut sein.

Inhalt:

Mathematische Beschreibung von Systemen: Zustandsraumdarstellungen, Existenz und Eindeutigkeit der GDGL, Lösungen linearer GDGL, Matrixexponential, Beschreibung der Eingang-Ausgang-Systeme von kontinuierlichen Systemen, Übertragungsfunktionen; Analyse linearer Systeme: Stabilität, Lyapunovgleichungen, Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit; Realisierungen: Theorien von den Realisierungen, ausgeglichene Realisierungen, Irreduzierbare Fraktion; Synthese linearer Systeme: Zustandsrückführung, Zustandsbeobachter, Polvorgabe, Unterdrückung von Störungen;

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage dynamische Systeme zu modellieren und zu analysieren. Sie kennen erweiterte Konzepte, wie z.B. Stabilität, Kontrollierbarkeit und Beobachtbarkeit, der linearen Regelungstechnik. Darüberhinaus, sind die Studenten in der Lage, Regelungen selbst zu entwerfen und umzusetzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung ist als interaktiver Vortrag geplant. Der Inhalt der Vorlesung wird Schritt für Schritt unter der Teilnahme der Studenten besprochen. Durch die Verwendung von zahlreichen Beispielen, die während der Vorlesung und Übung von den Studenten individuell durchgerechnet werden, soll ein tiefes Verständnis der Materie vermittelt werden.

Medienform:

Tafelanschrieb,
Vorlesungsskript
Übungsblätter mit den entsprechenden Musterlösungen

Literatur:

1- P. J. Antsaklis and A. N. Michel: A Linear Systems Primer, Springer, 2007. 2- C. T. Chen: Linear System Theory and Design, Oxford University Press, 4th edition, 2012.

Modulverantwortliche(r):

Buss, Martin; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Control Theory (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Buss M, Daniels A, Das N, Kerz S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CH1205: Material Science I | Material Science I [CH1205]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird schriftlich in Form einer 90-minütigen Klausur erbracht. In dieser sollen die Studierenden zeigen, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel ein Problem im Bereich der Materialwissenschaften erkannt, und Wege zu einer Lösung gefunden werden können. Die Studierenden legen dar, dass sie einen Überblick über die Strukturchemie von Festkörpern erlangt haben und die Beziehungen zwischen Struktur und Symmetrie zur Problemlösung heranziehen. Die Antworten erfordern teils eigene Berechnungen und Formulierungen, teils Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen in Mathematik, Physik und Chemie, die im 1. und 2. Semester des Studiengangs Ingenieurwissenschaften vermittelt worden sind: Mathematische Grundlagen 1 und 2, Physik 1 und 2 (Experimentalphysik 1 und 2), Chemie I und II (Einführung in die Chemie, Chemische Grundlagen der anorganischen und organischen Materialien)

Inhalt:

Das Modul behandelt alle Teilbereiche der Materialwissenschaften, von den physikalischen und chemischen Grundlagen der Stoffe bzw. Werkstoffe, bis hin zur Auswahl von Werkstoffen, ihrem konstruktionsgerechten Einsatz und der Charakterisierung von Bauteilen.

Im ersten Teil des Moduls werden die physikalisch-chemischen Grundlagen für ein tiefes Verständnis der Stoffstruktur behandelt, ohne die (im zweiten Teil des Moduls behandelten), die Eigenschaften wie Zugfestigkeit, Korrosionsbeständigkeit, Härte, Duktilität, Sprödigkeit oder Anisotropie nicht verstanden werden können. Basierend auf den grundlegenden Wechselwirkungen in Festkörpern, werden die Strukturen und deren Bestimmung mittels physikalischer Messmethoden aufgeführt. Wichtige Aspekte von ausgesuchten Stoffklassen

werden in Bezug auf die anwendungstechnische Relevanz in den Materialwissenschaften hergeleitet und ihre Struktur-Eigenschaftsbeziehungen beleuchtet.

Einzelne Inhalte sind:

Einleitung: Bindungskräfte im Festkörper.

1. Die atomare Struktur fester Stoffe (Kristallstrukturen, reziproker Raum, beugungs- und spektroskopische Methoden).
2. Stoffklassen (Metalle / Legierungen, Halbleiterverbindungen, Keramik, Oxide, Zeolithe, Polymere, Nanomaterialien).
3. Physikalische Eigenschaften der Werkstoffe auf atomarer Ebene (mechanische, thermische, elektrische, magnetische und optische Eigenschaften).

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul Material Science I verstehen die Studierenden den physikalischen und chemischen Aufbau von Stoffen auf atomarer Ebene und kennen Methoden um diesen Aufbau zu untersuchen. Des Weiteren sind sie in der Lage, die gebräuchlichsten Stoffklassen des Ingenieurwesens zu identifizieren und zu charakterisieren und die verschiedenen physikalischen Eigenschaften der Werkstoffe zu definieren. Sie können die unterschiedlichen Stoffklassen in den Materialwissenschaften unterscheiden und Verbindungen einordnen. Durch die Verknüpfung der grundlegenden Aspekte des Atombaus, der chemischen Bindung und der stoffchemischen Inhalte, sind die Studierenden in der Lage, chemische Fragestellungen zur Synthese, Reaktivität und Stabilität von Materialien selbstständig zu bearbeiten und zu bewerten. Nach dem Bestehen des Moduls Materials Science I haben die Studierenden einen Überblick über die Strukturchemie von Festkörpern erlangt und sind der Lage, Beziehungen zwischen Struktur und Symmetrie zu verstehen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und Präsentationen vermittelt. Begleitend sollen die Studierenden ein ausgesuchtes Lehrbuch durcharbeiten, welches zur weiteren Vertiefung des Modulstoffs, evtl. ergänzt durch weitere Literatur, beiträgt. In der Übung werden die Inhalte des Moduls in praktischen Versuchen veranschaulicht.

Medienform:

Präsentationen, Videos und Tafelaufschrieben

Literatur:

Callister, William D.: Materials Science and Engineering, 8th Ed., Wiley Desktop Edition 2010; zusätzlich: Askeland, Donald R., Materialwissenschaften, 1. Aufl., Spektrum Akadem. Verlag 2010 / The Science and Engineering of Materials, 5th Ed., Thomson Learning 2006 ; Roos, E. und Maile, K., Werkstoffe für Ingenieure, 3. Aufl., Springer-Verlag 2008; Chemischer Teil: Englische Literatur: A. Burrows, J. Holman, A. Parsons, G. Pilling, G. Price, Chemistry, Oxford University press 2009, ISBN 978-0-19-927789-6; C. E. Housecroft, E. Constable, Chemistry, Pearson Education Limited Harlow, 3rd edition 2006, ISBN 978-0-131-27567; P. Atkins, T. Overton, J. Rourke, M. Weller, F. Armstrong, Inorganic Chemistry, Oxford University press, 4th edition

2006, ISBN 978-0-19-926463-6; Deutsche Literatur: E. Riedel, Allgemeine und Anorganische Chemie, de Gruyter, 10. Auflage 2010, ISBN 978-3-11-022781-9; M. Binnewies, M. Jäckel, H. Willner, G. Rayner-Canham Allgemeine und Anorganische Chemie, Spektrum Akademische Verlag Heidelberg, 1. Auflage 2004, ISBN 3-8274-0208-5; U. Müller, Inorganic Structure Chemistry, Wiley, Second Edition, ISBN 978-0470018651

Modulverantwortliche(r):

Fischer, Roland; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Material Science I, Exercises (for MSE) (Übung, 1 SWS)

Auwärter W, Fischer R

Material Science I (for MSE) (Vorlesung, 4 SWS)

Auwärter W, Fischer R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU64009: Materialwissenschaften II (MSE) | Material Science II (MSE) [MS2]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90-minütigen Klausur erbracht. Anhand von Verständnisfragen wird kontrolliert, ob die Studierenden die in der Materialwissenschaften erforderlichen physikalischen Grundlagen und Konzepte verstanden haben. Beispielsweise sollen sie nachweisen, dass sie die Methoden zur abstrakten Beschreibung technischer Werkstoffe anwenden können oder geeignete Methoden zur Ermittlung von Werkstoffeigenschaften auswählen können. Die Antworten erfolgen zum einen in schriftlicher Form und erfordern zum anderen das Ankreuzen von vorgegeben Mehrfachantworten (Single-Choice-Verfahren). Zwischen fünfzig und sechzig Prozent der Gesamtpunkte können durch die Beantwortung der Single-Choice-Fragen erreicht werden. Aus beiden Prüfungsteilen wird eine Gesamtnote gebildet, die sich aus der erreichten Punktzahl ableitet. Es ist ein nicht speicherprogrammierbarer Taschenrechner als Hilfsmittel zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Der Besuch der Vorlesung Materialwissenschaften I wird als Voraussetzung für Materialwissenschaften II empfohlen.. Obligatorisch für die Übungen ist der Besuch der Vorlesung Materialwissenschaften II.

Inhalt:

Generell behandelt Material Science (MS1 & MS2) alle Teilbereiche der Materialwissenschaften von den physikalischen und chemischen Grundlagen der Stoffe bzw. Werkstoffe bis hin zur Auswahl von Werkstoffen, ihrem konstruktionsgerechten Einsatz und der Charakterisierung von Bauteilen.

In Materialwissenschaften II werden die materialwissenschaftlichen Grundlagen weiter vertieft und Phänomene wie Phasenübergänge und Materialtransport untersucht sowie auf Basis der mechanischen Eigenschaften auf Werkstoffebene auch ein Verständnis der bruchmechanischen Vorgänge und deren Prüfung erreicht. Schließlich werden die unterschiedlichen Werkstoffe vor dem Hintergrund der erlernten physikalisch-chemischen Zusammenhänge behandelt.

Einzelne Inhalte der MS2 sind:

3. Physikalische Eigenschaften der Werkstoffe (3.4 Optische Eigenschaften und 3.5 Thermische Eigenschaften; Kapitel 3.1 bis 3.3 sind Gegenstand von MS1)
4. Eigenschaften von Ingenieurwerkstoffen und ihre Prüfung
5. Ingenieurwerkstoffe und ihre Eigenschaften auf Bauteilebene (metallische, keramische Werkstoffe, Werkstoffe der Elektrotechnik, Polymerwerkstoffe, Baustoffe, Verbundwerkstoffe, Werkstoffauswahl nach ökonomischen und ökologischen Aspekten)

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Physikteil dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, die wichtigsten physikalischen Eigenschaften auf Werkstoffebene wie ihre optischen und thermischen Eigenschaften zu definieren. Die Studierenden verstehen, welche Eigenschaft mit welchem physikalischem Prüfverfahren geprüft wird und können Ergebnisse der Prüfverfahren im Hinblick auf die physikalischen Eigenschaften interpretieren. Weiterhin können die Studierenden die Konzepte der optischen Reflexion, Transmission und Absorption wiedergeben und verstehen zentrale Zusammenhänge zwischen Brechungsindex, Absorptionskoeffizient und elektrische Leitfähigkeit der Werkstoffe. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, optische Spektroskopiemethoden, wie z.B. die optischen Ellipsometrie- und die Absorptionsspektroskopie, zu nennen, bezüglich der zugrundeliegenden Wechselwirkung auf Ebene des elektronischen Bändermodells und der dielektrischen Eigenschaften von Werkstoffen zu klassifizieren und hinsichtlich des Einsatzes in bestimmten optischen Anwendungen auszuwählen. Des Weiteren können die Studierenden die wichtigsten thermischen Eigenschaften der Werkstoffe wie die Wärmekapazität und Wärmeleitfähigkeit identifizieren und diese bezüglich elektronischer und phononischer Beiträge charakterisieren. Insbesondere verstehen die Studierenden beispielsweise den Zusammenhang zwischen kristallinem Aufbau, Gitterschwingungen, den sogenannten Phononen, und den thermischen Eigenschaften der Werkstoffe. Zudem können sie die wichtigsten thermischen Eigenschaften werkstoffspezifisch auflisten.

Nach der Teilnahme am Ingenieurteil dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, die wichtigsten mechanischen Eigenschaften auf Werkstoffebene wie Elastizität, Zugfestigkeit, Streckgrenze, Bruchdehnung, Härte und Schlagzähigkeit zu definieren. Die Studierenden verstehen, welche Eigenschaft mit welchem mechanischen Prüfverfahren geprüft wird und können Ergebnisse der Prüfverfahren im Hinblick auf die mechanischen Eigenschaften interpretieren. Weiterhin können die Studierenden die Konzepte der Bruchmechanik und der Ermüdung wiedergeben und verstehen zentrale Zusammenhänge wie Bruchzähigkeit, Wöhlerkurven und die lineare Schadensakkumulationshypothese. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, konventionelle zerstörungsfreie Prüfverfahren wie z. B. Ultraschall, Radiographie, Thermographie, Wirbelstromverfahren, RADAR sowie Schwingungs- und Schallemissionsanalyse zu nennen,

bezüglich der zugrundeliegenden Wechselwirkung von elastischen, elektromagnetischen Wellen, Feldern oder Strahlung mit einem Medium zu klassifizieren und hinsichtlich des Einsatzes an bestimmten Materialien und Bauteilen auszuwählen. Des Weiteren können die Studierenden die wichtigsten Ingenieurwerkstoffe aus den Bereichen Maschinenbau (Metalle, Faser-Kunststoff-Verbunde, Keramik), Bauwesen (Beton, Stahl, Holz, Stein) und Elektrotechnik (Halbleiter, Keramik) identifizieren und diese bezüglich Struktur, Herstellung, spezifischen Eigenschaften und ökologischen und ökonomischen Eigenschaften charakterisieren. So verstehen die Studierenden beispielsweise im Bereich der metallischen Werkstoffe den Zusammenhang zwischen kristallinem Aufbau, Gitterbaufehlern und den mechanischen Eigenschaften. Zudem können sie die wichtigsten Legierungselemente von Stahl auflisten und verstehen die wichtigsten Verfestigungsmechanismen, Wärmebehandlungsprozesse und Korrosionsaspekte. Sie sind weiterhin in der Lage, mittels des Hebelgesetzes die relativen Phasenanteile aus thermodynamischen Zustandsdiagrammen wie dem Eisen-Kohlenstoff-System zu berechnen sowie mithilfe des Kohlenstoffäquivalents die Schweißbarkeit eines Stahls zu beurteilen. Für die anderen o. g. Werkstoffe werden ähnliche, dem jeweiligen Werkstoff entsprechende Lernergebnisse erreicht.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übungsveranstaltung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und Präsentationen vermittelt. Begleitend sollen die Studierenden ein Lehrbuch durcharbeiten, welches zur weiteren Vertiefung auch durch weitere Literatur ergänzt werden kann. In der Übung werden die Inhalte der Vorlesung in Rechenübungen und praktischen Versuchen veranschaulicht.

Medienform:

Die in der Vorlesung verwendeten Medien setzen sich aus Präsentationen, Videos und Tafelaufschrieben zusammen.

Literatur:

Als Lehrbuch begleitend zur Vorlesung:

Callister, William D.: Materials Science and Engineering, 8th Ed., Wiley Desktop Edition 2010 (ebook).

Zusätzlich:

Askeland, Donald R.: Materialwissenschaften, 1. Aufl., Spektrum Akadem. Verlag 2010;

The Science and Engineering of Materials, 5th Ed., Thomson Learning 2006;

Roos, E. und Maile, K.: Werkstoffe für Ingenieure, 3. Aufl., Springer-Verlag 2008.

Modulverantwortliche(r):

Große, Christian; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Materialwissenschaften II (Vorlesung, 4 SWS)

Große C [L], Auwärter W, Große C

Materialwissenschaften II (Übung, 1 SWS)

Große C [L], Auwärter W, Stüwe I

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA9802: Differential- und Integralrechnung (MSE) | Differential and Integral Calculus (MSE)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 135	Präsenzstunden: 105

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90-minütigen Klausur erbracht (A4 Blatt als Hilfsmittel). Es wird nachgewiesen, dass die Studierenden die Grundlagen der mehrdimensionale Analysis und der gewöhnliche Differentialgleichungen gelernt haben und sie in begrenzter Zeit mit den vorgegebenen Methoden und definierten Hilfsmitteln anwenden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA9801 Mathematische Grundlagen

Inhalt:

Fortsetzung Analysis im Zahlenbereich der reellen Zahlen (\mathbb{R}):

- Lineare Differentialgleichungen n-ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten und Inhomogenitäten,
- Integration und numerische Quadratur, u.a. Hauptsatz der Integralrechnung
- Integral-Transformationen: Fourier-Laplace-, FFT (Schnelle Fourier-Transformation);

Analysis im \mathbb{R}^n (Euklidischer Raum):

- partielle Ableitung, das totale Differential, Mittelwertsatz, Taylorscher Satz, Gradient, Hesse-Matrix, Extrema von Funktionen mehrerer Variabler, Newton-Verfahren zur Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme, Integration von Funktionen mehrerer Variabler;

Vektoranalysis: Integralsätze

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage

- die wesentlichen Konzepte der ein- und mehrdimensionalen Analysis zu verstehen,

- analytische Methoden und Konzepte wie Optimalitätsbedingungen erster und zweiter Ordnung auf Funktionen mit mehr als einer Variablen, Taylor-Serien-Erweiterungen oder Integration in höhere Dimensionen anzuwenden,
- die oben aufgeführten grundlegenden Werkzeuge zur Behandlung fortgeschrittener technischer Probleme wie höher dimensionalen bedingten Optimierungsproblemen oder linearen ODEs erster und zweiter Ordnung zu nutzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung in der die Inhalte via Vortrag/Präsentation und Tafelbild vermittelt werden. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur dienen.

Zur Vertiefung und Anwendung wird die Vorlesung durch Übungen mit Einzel- und Gruppenarbeiten begleitet. Jeweils passend zu den Vorlesungsinhalten werden Aufgabenblätter und deren Lösungen angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte nutzen sollen.

Medienform:

Präsentation, Übungsaufgaben mit Lösungen im Internet, Programmierung mit MATLAB

Literatur:

- Ansorge, R./Oberle, H. J.: Mathematik für Ingenieure 1 Lineare Algebra und analytische Geometrie, Differential- und Integralrechnung einer Variablen, Wiley-VCH Verlag (2000).
- Ansorge, R./Oberle, H. J.: Mathematik für Ingenieure 2 Differential- und Integralrechnung mehrerer Variabler, gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen, Integraltransformationen, ..., Wiley-VCH Verlag (2003).
- Arens, T. et al.: Mathematik, Spektrum Verlag (2008).
- Meyberg, K./Vachnauer, P.: Höhere Mathematik 1 Differential- und Integralrechnung, Vektor- und Matrizenrechnung, Springer Verlag (1997).
- Meyberg, K./Vachnauer, P.: Höhere Mathematik 2 Differentialgleichungen, Funktionentheorie, Fourier-Analyse, Variationsrechnung, Springer Verlag (1999).
- Dahmen, W./Reusken, A.: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Verlag (2006).

Modulverantwortliche(r):

Wohlmuth, Barbara; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Differential- und Integralrechnung [MA9802] (Vorlesung, 5 SWS)
Zimmer J, Ayala Valenzuela M

Übungen zu Differential- und Integralrechnung [MA9802] (Übung, 2 SWS)

Zimmer J, Ayala Valenzuela M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA9803: Modellierung und Simulation mit gewöhnlichen Differentialgleichungen (MSE) | Modeling and Simulation with Ordinary Differential Equations (MSE)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Aufgrund der CoViD19-Pandemie: Die Prüfungsform ändert sich gemäß §13a APSO auf das Prüfungsformat: schriftliche Fernprüfung mit Videoüberwachung. In dieser sollen die Studierenden in begrenzter Zeit mit den vorgegebenen Methoden und definierten Hilfsmitteln einfache gewöhnliche Differentialgleichungen für grundlegende Prozesse in den Ingenieursdisziplinen nennen, die Lösungseigenschaften der resultierenden Anfangswertprobleme untersuchen und geeignete analytische und numerische Lösungsmethoden auswählen und anwenden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA9801 Mathematische Grundlagen,
MA9802 Differential- und Integralrechnung

Inhalt:

Anfangswertprobleme bei gewöhnlichen Differentialgleichungen: Existenz, Eindeutigkeit, Stabilität, Methoden zur numerischen Lösung: Behandlung spezieller Verfahrensklassen: z.B. Runge-Kutta- und BDF-Verfahren, die Problematik der steifen Differentialgleichungen (Begriff der A-Stabilität) numerische Simulation: mathematische Modellbildung bei technischen Problemstellungen

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul verstehen die Studierenden wesentliche Konzepte der mathematischen Modellbildung bei Problemen aus den Ingenieurwissenschaften und sind

in der Lage resultierende Anfangswertprobleme numerisch zu lösen und die Lösungen parameterabhängig zu visualisieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden der Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch Bearbeiten von Problemstellungen aus den Ingenieurwissenschaften und numerische Experimente angestrebt. Die in der Vorlesung präsentierten Methoden sollen in der Übung vertieft und auf praxisorientierte Modellprobleme angewendet werden. Als Lehrmethode wird in der Vorlesung Frontalunterricht und in der Übung Arbeitsunterricht gehalten. Dort sollen die in Zusammenarbeit mit den einzelnen Ingenieurdisziplinen entwickelten Aufgaben selbständig mit Hilfestellung einer Tutorin/eines Tutors gelöst und mit Hilfe von MATLAB und ev. SIMULINK numerisch berechnet und visualisiert werden.

Medienform:

Präsentation, Übungsaufgaben mit Lösungen

Literatur:

Deuffhard, Bornemann: Scientific Computing with Ordinary Differential Equations, Springer Verlag (2004).

Kreyszig, E.: Advanced Engineering Mathematics, 10. Auflage, Wiley (2011).

Arens, T. et al.: Mathematik, Spektrum Verlag (2008).

Meyberg, K./Vachenaue, P.: Höhere Mathematik 2 Differentialgleichungen, Funktionentheorie, Fourier-Analysis, Variationsrechnung, Springer Verlag (1999).

Dahmen, W./Reusken, A.: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Verlag (2006).

Stoer/Bulirsch: Numerische Mathematik II, 4. Auflage, Springer, Berlin (2000).

Quarteroni, Sacco, Saleri: Numerical Mathematics, Springer Verlag (2000).

Modulverantwortliche(r):

Wohlmuth, Barbara; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übungen zu Modellierung und Simulation mit gewöhnlichen Differentialgleichungen (BSc. Engineering Science)) [MA9803] (Übung, 2 SWS)

Ullmann E, Taghizadeh L

Modellierung und Simulation mit gewöhnlichen Differentialgleichungen (BSc. Engineering Science) [MA9803] (Vorlesung, 2 SWS)

Ullmann E, Taghizadeh L

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA9804: Numerische Behandlung Partieller Differentialgleichungen (MSE) | Numerical Treatment of Partial Differential Equations (MSE)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 60-minütigen Klausur erbracht. Als Hilfsmittel sind zwei DIN A4 Blätter mit handgeschriebenen Notizen zulässig. Diese Blätter dürfen weder geklebt, kopiert noch bedruckt sein. In der Klausur soll nachgewiesen werden, dass partielle Differentialgleichungen klassifiziert werden können, grundlegende Numerische Verfahren zur Lösung von solchen in Hinblick auf Stabilität und Konvergenz verstanden wurden, Diskretisierungstechniken angewandt werden können sowie Simulationsergebnisse interpretiert werden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA9801 Mathematische Grundlagen,
MA9802 Differential- und Integralrechnung,
MA9803 Modellierung und Simulation mit gewöhnlichen Differentialgleichungen

Inhalt:

Klassifizierung von partiellen Differentialgleichungen in elliptisch, parabolisch und hyperbolisch sowie linear und nicht-linear, Wohlgestelltheit von Randwert- und Anfangswertproblemen, Dirichlet- und Neumann-Randbedingungen, Finite Differenzen Verfahren für elliptische Probleme inklusive Konsistenzordnungs-Berechnung mittels Taylor-Entwicklung, Diskretisierung von Randbedingungen, Aufstellen und Lösen des aus der Diskretisierung resultierenden, linearen Gleichungssystems, Behandlung von Gebieten mit gekrümmten Rändern z.B. mittels Shortley-Weller Differenzenstern, Ausblick auf Finite Elemente Methode, klassische lineare Iterationsverfahren für grosse lineare Gleichungssysteme, darunter Gauss-Seidel, Jacobi und SOR, Bedingungen zu deren Anwendbarkeit sowie Aussagen über deren Konvergenz,

Ausblick auf weiterführende Methoden wie Krylov-Raum Verfahren oder Multi-Grid-Methoden, Zeitintegrationsverfahren für parabolische Systeme, darunter explizites und implizites Euler- sowie Crank-Nicolson-Verfahren inklusive deren Stabilitätskriterien und Konvergenzaussagen, Charakteristikenmethoden für hyperbolische Gleichungen, CFL-Bedingung, Erhaltungsform hyperbolischer Gleichungen, numerische Verfahren mit Flussfunktion, z.B. Lax-Friedrichs oder Lax-Wendroff, Dissipation und Dispersion. Vorstellung anwendungsrelevanter Gleichungen wie z.B. Wärmeleitungs-, Wellen- oder Stokes-Gleichung oder aus der linearen Elastizitätslehre zur konkreten Veranschaulichung der vorgestellten numerischen Methoden.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung werden die Grundkonzepte zur numerischen Lösung von partiellen Differentialgleichungen sowohl im statischen als auch dynamischen Fall beherrscht. Insbesondere können typgerechte Aufgabenstellungen formuliert, klassifiziert, diskretisiert und unter Zuhilfenahme eines Computer (z.B. mit MATLAB) gelöst werden. Darunter fällt insbesondere die Fähigkeit das aus der Diskretisierung einer partiellen Differentialgleichung entstehende lineare Gleichungs- oder ODE-System unter Berücksichtigung geeigneter Randbedingungen aufzustellen sowie einen geeigneten Löser dafür auszuwählen und anzuwenden. Die Studierenden sind mit der Problematik direkter Löser bei hochdimensionalen Gleichungssystemen vertraut und kennen geeignete iterative Verfahren zu deren Lösung. Zur Lösung dynamischer Probleme verbinden die Studierenden eigenständig Wissen zur numerischen Lösung von gewöhnlichen Differentialgleichungen wie dem theta-Verfahren mit Methoden zur Diskretisierung stationärer partieller Differentialgleichungen. Begriffe wie Konvergenz- und Fehlerordnung sowie mögliche Stabilitätsbedingungen sind bekannt. Konkrete Anwendungsbeispiele z.B. aus der Fluid- oder Festkörpermechanik oder Thermodynamik (z.B. Stokes, Konvektion-Diffusion, lineare Elastizität, Wellen- oder Wärmeleitungsgleichung) können mit den vorgestellten numerischen Methoden assoziiert in einfachen Fällen gelöst werden.

Lehr- und Lernmethoden:

Neben der Wissensvermittlung in der Vorlesung durch Einsatz von Präsentationsmaterial und Diskussion von Prototypen und Beispielen werden theoretische Grundlagen bereitgestellt. In den Übungsgruppen wird dies ergänzt durch Matlab orientierte Simulationsbeispiele. Eine Vertiefung des Wissens aus der Vorlesung wird durch Anwenden und Übertragen der Methodiken auf modifizierte Aufgabenstellungen gefördert. Die Studierenden werden dabei zu aktiver Mitarbeit angeregt und in ihren Fähigkeiten Transferleistungen zu erbringen unterstützt.

Medienform:

Folien, Übungsblätter, Zusatzmaterial

Literatur:

Dahmen/Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Verlag 2006.
Quarteroni/Valli: Numerical Approximations for Partial Differential Equations, Springer Verlag 1997.

Modulverantwortliche(r):

Wohlmuth, Barbara; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Numerische Behandlung Partieller Differentialgleichungen [MA9804] (Vorlesung, 3 SWS)

Ullmann E

Übungen zu Numerische Behandlung Partieller Differentialgleichungen[MA9804] (Übung, 1 SWS)

Ullmann E, Taghizadeh L

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1408: Engineering Thermodynamics | Engineering Thermodynamics [ETD]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung ist schriftlich (90 min). Als Hilfsmittel sind der Umdruck zur Vorlesung (Handout) und die offizielle Formelsammlung zugelassen. Handschriftliche Ergänzungen des Umdrucks sind erlaubt.

Die Studierenden bearbeiten in der Prüfung drei Aufgabenblöcke, die sich an den Beispielen und Aufgaben von Vorlesung und Zentralübung sowie den Hausaufgaben und E-Tests orientieren. Im ersten Aufgabenblock werden Grundbegriffe, Methoden und Konzepte der technischen Thermodynamik mittels Kurzfragen abgefragt. Die beiden folgenden Aufgaben sind mit Teilaufgaben vorstrukturierte Auslegungsrechnungen um die Problemlösungskompetenz der Studenten hinsichtlich der Anwendung der Theorie zu Erhaltungssätzen, Zustands- und Prozessgrößen, Bilanzen, Zustandsgleichungen und -veränderungen, Kreisprozessen und Apparaten auf konkrete Beispiele der thermodynamischen Praxis zu prüfen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Mathematik (Analysis, gewöhnliche DGL, Vektoranalyse, Satz von Gauss)

Mechanik (Kraft, Arbeit, kinetische Energie)

Physik der Wärme (Temperatur, Wärmekapazitäten, ...)

Matlab-Grundkenntnisse

Inhalt:

Die Vorlesung ist in fünf Kapitel gegliedert:

- 1) allgemeine Integralformulierung der Erhaltungssätze für Masse, Impuls und Energie. Daraus abgeleitete, einfache Formulierungen für offene und geschlossene Systeme. Erscheinungsformen der Arbeit. Innere Energie und innere Arbeit. Erster Hauptsatz der Thermodynamik.
- 2) Thermodynamischer Zustand. Zustandsdiagramme, und -veränderungen. Thermische und kalorische Zustandsgleichungen bzw. Stoffwerte idealer und nicht-idealer Gase, inkompressibler Flüssigkeiten und Feststoffe sowie von gas-flüssig-fest Einstoffsystemen (Dampf tafeln). Massen- und Energiebilanzen beim Phasenübergang.
- 3) Zustands- und Prozessgrößen. Arbeit und Wärme reversibler Iso-Prozesse. Thermodynamische Wirkungsgrade reversibler Kreisprozesse (Carnot, Joule ,...).
- 4) Entropie und Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik, TS Diagramme, Gibbs-Gleichung, Entropieerzeugung irreversibler Prozesse, Theorem von Guoy-Stodola. Maximierung der Entropie im thermodynamischen Gleichgewicht. Thermodynamische Potentiale. Statistische Interpretation der Entropie.
- 5) Exergie Bilanzen und irreversible Prozesse. Polytrope Zustandsgleichung, Van der Waals Gase. Clausius-Clapeyron.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden:

- die zentralen thermodynamischen Begriffe wie Energie, Innere Energie, Entropie, und Exergie erläutern.
- zwischen Temperatur und Wärme sowie Zustandsgrößen und Prozessgrößen unterscheiden.
- die unterschiedlichen Terme in der allgemeinen, integralen Form der Erhaltungsgleichungen für Mass, Impuls und Energie interpretieren (inklusive Transport über Systemgrenzen und instationäre Effekte)
- mit Hilfe geeigneter Näherungen aus der allgemeinen Form der Erhaltungssätze Sonderformen zur Beschreibung spezieller Systeme ableiten.
- unterschiedliche Formen der Arbeit in unterschiedlichen thermodynamischen Systemen identifizieren, um damit vollständige Bilanzen für totale / innere / mechanische Energie zu erstellen
- mit Hilfe der kalorischen und thermischen Zustandsgleichungen einfache Zustandsveränderungen idealer Gase quantitativ beschreiben.
- Zustandsveränderungen in Einstoff-Mehrphasensystemen mittels Dampf tafeln ermitteln.
- Zustandsveränderungen inkompressibler Flüssigkeiten und Festkörpern mit konstanten Stoffwerten berechnen.
- die Erhaltungssätze anwenden, um Arbeit, Wärme einfacher Prozesse zu bestimmen.
- Charakteristika der wichtigsten Kreisprozesse (Carnot, Joule, Rankine, Otto, Diesel,) benennen.
- mit Hilfe von Ergebnissen für Arbeit und Wärme von Iso- und Kreisprozessen Wärmekraftmaschinen und andere Apparate zur Energiewandlung auslegen oder bewerten ("nachrechnen").

- mit Hilfe von thermodynamischen Diagrammen (TV, pV, Ts, hs, ph, etc.) oder Dampf tafeln Wärmekraftmaschinen und andere Apparate zur Energiewandlung auslegen oder bewerten ("nachrechnen").
- irreversible Entropieproduktion und damit verbundenen Exergieverlust durch Bilanzierung bestimmen und reversible von irreversiblen Prozessen abgrenzen.
- einfache Prozesse mittels Exergiestrombilanz bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

mit medialer Unterstützung

Die Konzepte und Methoden der Thermodynamik werden zunächst in der Vorlesung vorgestellt. Zur Vertiefung findet eine Zentralübung statt, in der die Anwendung der Konzepte und Methoden demonstriert wird. Zusätzlich wird eine Kleingruppenübung angeboten, um Fragen der Studierenden zu beantworten. Darüber hinaus sind die Studenten angehalten, wöchentlich Hausaufgaben zu bearbeiten. Diese werden individuell korrigiert. E-Tests auf Moodle ergänzen das Lehrangebot.

Medienform:

Tafelanschrieb, Schaubilder ab Projektor, Animationen

Literatur:

Baehr, H.D., und Kabelac, S. 2012. Thermodynamik: Grundlagen und technische Anwendungen, Springer.

Cengel, Y.A., Boles, M.A., 2001. Thermodynamics: An Engineering Approach, 4th edition. ed. Mcgraw-Hill College, Boston.

Müller, I., Müller, W.H., 2009. Fundamentals of Thermodynamics and Applications: With Historical Annotations and Many Citations from Avogadro to Zermelo, Springer.

Weigand, B., et al. (2013) Thermodynamik Kompakt 3rd edition, Springer.

Modulverantwortliche(r):

Polifke, Wolfgang; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Engineering Thermodynamics (Vorlesung, 3 SWS)

Polifke W [L], Polifke W, Silva Garzon C, Brokof P

Engineering Thermodynamics - Tutorial (Übung, 1 SWS)

Polifke W [L], Silva Garzon C, Brokof P

Engineering Thermodynamics - Problem Solving Sessions (Tutorium, 2 SWS)

Polifke W [L], Silva Garzon C, Brokof P

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2292: Modelle der Strukturmechanik | Structural Mechanics Modeling [MoStru]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90 min schriftlichen Klausur am Ende des Semesters erbracht. Geprüft werden darin kurze Beispiele zu den einzelnen Vorlesungsschwerpunkten. So sollen die Studierenden beispielsweise nachweisen, dass Sie Strukturen klassifizieren und in Form von mathematischen Modellen beschreiben können sowie das grundlegende mechanische Verhalten von Zug-/Druckstäben, Balken, Scheiben etc. verstehen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Technische Mechanik 1-3 or Engineering Mechanics 1+2 (MSE)

Inhalt:

Die Modellbildung beschreibt den Prozess physikalische und technische Systeme in Form von mathematischen Gleichungen auszudrücken, welche analytisch oder numerisch gelöst werden können. Die Modellauswahl wird dabei durch die mechanischen Eigenschaften des Systems sowie durch die Fragestellung bestimmt. Diese Veranstaltung bietet einen Überblick über die gängigen Modelle der Strukturmechanik. Die Differentialgleichungen der Modelle werden am Kontinuum hergeleitet unter Verwendung der Dimensionsreduktion und Benutzung von mechanischen Annahmen.

Insbesondere werden die folgenden Themen adressiert:

- Grundlagen der Kontinuumsmechanik
- Grundlagen der Tensorrechnung
- Dimensionsreduktion
- Klassifizierung von Strukturen

- Differentialgeometrien, Differentialgleichungen, Annahmen und Strukturverhalten zahlreicher Strukturmodelle: Zug-/Druckstab, Balken (Timoshenko Balken, Bernoulli Balken), Scheiben, Platten (Reissner-Mindlin Platte, Kirchhoff Platte) und Schalen
- Prinzip der virtuellen Arbeiten
- Herleitung der schwachen Form der Differentialgleichungen

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage,

- mechanische Modelle aus der Realität zu extrahieren
- Strukturen zu klassifizieren
- Strukturen in Form von mathematischen Modellen zu beschreiben
- das grundlegende mechanische Verhalten von Zug-/Druckstäben, Balken, Scheiben, Platten und Schalen zu verstehen

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung findet als Vortrag statt. Wichtige Inhalte, formelmäßige Zusammenhänge und mathematische Herleitungen zum Verständnis und zur Beschreibung von Modellen der Strukturmechanik, der Vorlesung werden am Tablet-PC angeschrieben, die die Studierenden in ihr Lückenskript übertragen können. Damit werden wichtige Inhalte (z. B. Klassifizierung von Strukturen, Extraktion mechanischer Modelle aus der Realität) nochmals hervorgehoben und herausgearbeitet. In den Übungen werden Beispielaufgaben vorgerechnet und weitere Übungsaufgaben verteilt, um das Verständnis der Studierenden in das grundlegende mechanische Verhalten von Zug-/Druckstäben, Balken, Scheiben etc. zu vertiefen. Die Bearbeitung ist freiwillig.

Medienform:

Präsentation mit Tablet-PC
Lückenskript in Vorlesung
Tafelarbeit
Lernmaterialien auf Lernplattform

Literatur:

- (1) H. A. Mang und G. Hofstetter, Festigkeitslehre, Springer Vieweg, Berlin, 2013, 4. Auflage
- (2) M. Bischoff, W. A. Wall, K.-U. Bletzinger, E. Ramm, Models and Finite Elements for Thin-Walled Structures, in: Encyclopedia of Computational Mechanics, Vol. 2, Wiley, 59-137, 2004
- (3) R. Szilard, Theories and Application of Plate Analysis, Wiley, 2004a

Modulverantwortliche(r):

Michael W. Gee (gee@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Modelle der Strukturmechanik (Vorlesung+Übung) (Vorlesung, 3 SWS)
Koutsourelakis F [L], Agrawal A, Duddeck F, Kaps A, Koutsourelakis F, Scholz V

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1410: Heat Transfer (MSE) | Heat Transfer (MSE)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur, Hilfsmittel werden zur Verfügung gestellt (Formelsammlung). Dauer 90 Minuten.

Die Studierenden sollen in der Prüfung nachweisen, dass sie die Grundprinzipien der stationären und instationären Vorgänge der Konduktion, Konvektion und Strahlung verstehen.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Thermodynamik, Fluid- und Festkörpermechanik

Inhalt:

Einführung in Mechanismen der Wärmeübertragung

Grundlagen der Wärmeleitung: Fouriersches Gesetz; Fouriersche Differentialgleichung - Randbedingungen

Stationäre Wärmeleitung: Péclet-Gleichung für ebene, zylindrische und sphärische Geometrien; Formfaktoren für 2D - Leitung

Wärmetransport durch Strahlung: Schwarzkörperstrahlung, Emission und Absorption von grauen Körpern; Kirchhoffsches Gesetz, Wärmeaustausch zwischen Körpern durch Strahlung; spektrale Eigenschaften von strahlenden Oberflächen

Wärmeübertrager: NTU-Effizienz; mittlere logarithmische Temperaturdifferenz

Konvektiver Wärmetransport: physikalische Phänomene - Ähnlichkeitslösungen und dimensionloser Gruppen - Nußelt-Korrelationen

Ähnlichkeitstheorie: Theorem von Buckingham; Identifikation dimensionloser Gruppen; Auslegung von Experimenten; Präsentation von experimentellen Ergebnissen; Reynolds-Analogie

Freie Konvektion: laminare Konvektion an einer isothermen, vertikalen Oberfläche; Boussinesq-Approximation der Grenzschichtgleichungen - dimensionlose Gruppen - Nußelt-Korrelationen für die isotherme Wand.

Transiente Wärmeübertragung: Biot-Zahl; halb-unendlicher Raum - Fourier Serien für Platte, Zylinder und Kugel; Ähnlichkeitslösungen

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung Heat Transfer sind die Studierenden in der Lage, auftretende Wärmetransportvorgänge zu beschreiben. Insbesondere verstehen sie die Grundprinzipien der stationären und instationären Vorgänge der Konduktion, Konvektion und Strahlung und sind in der Lage Systeme entsprechend zu analysieren und zu berechnen. Die erlernten grundlegenden Methoden tragen zur Entwicklung der Fähigkeit bei thermische Fragestellungen in Ingenieurproblemen zu identifizieren und sie selbstständig zu lösen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte anhand von Vortrag und Präsentation vermittelt. Begriffe und Grundbeziehungen werden vorgestellt und in den Übungen anhand von realen Anwendungen oder Rechenbeispielen vertieft. Die Präsentationfolien der Vorlesung, die Übungsaufgaben mit dazugehörigen Musterlösungen und ein Fragenkatalog zur eigenständigen Bearbeitung werden über die TUM-Lernplattform zur Verfügung gestellt.

Individuelle Fragen können direkt nach der Vorlesung mit den Dozenten oder in der Assistentensprechstunde (Termin nach Vereinbarung) diskutiert werden.

Medienform:

Folien, Tafelanschrieb

Literatur:

Baehr, H.D. ; Stephan, K.: Wärme-und Stoffübertragung, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1994

Eckert, E.R.G. ; Drake, R.M.: Analysis of Heat and Mass Transfer, McGraw - Hill Book Co., New York, 1959

Gebhart, B.: Heat Transfer, McGraw - Hill Book Co., New York, 1961

Grigull, U. ; Sandner, H.: Wärmeleitung, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1979

Gröber, H. ; Erk, S. ; Grigull, U.: Die Grundgesetze der Wärmeübertragung, 3. Aufl., 3. Neudruck (Reprint) Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1981

Incropera, F.P. ; DeWitt, D.P.: Introduction to Heat Transfer, 2nd edition, John Wiley & sons, New York, 1990

Jakob, M.: Heat Transfer, Vol. 1, 2 8th printing, J. Wiley and Sons, New York, 1962

McAdams, W.H.: Heat Transmission, 3rd edition, McGraw - Hill Book Co., New York, 1954

Mayinger, F.: Strömung und Wärmeübergang in Gas-Flüssigkeitsgemischen, Springer Verlag, Wien, NewYork, 1982

Mills, A.F.: Heat and Mass Transfer, Irwin , 1995

Siegel, R. ; Howell, J.R. ; Lorengel, J.: Wärmeübertragung durch Strahlung, Teil I: Grundlagen und Materialeigenschaften, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1988

Modulverantwortliche(r):

Haidn, Oskar; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

ZÜ Heat Transfer (MSE) (MW1410) (Vorlesung, 1 SWS)

Wen D [L], Hoffert M, Santese T

Tutorium Heat Transfer (MSE) (MW1410) (Tutorium, 1 SWS)

Wen D [L], Hoffert M, Santese T

Heat Transfer (MSE) (MW1410) (Vorlesung, 2 SWS)

Wen D [L], Wen D (Hoffert M, Santese T)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ8101: Bionik | Biomimetics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung (60 min, ohne Hilfsmittel). Überprüft wird, ob die Studierenden in begrenzter Zeit mit den vorgegebenen Methoden Probleme im Bereich Bionik erkennen, Wege zu ihrer Lösung finden und anwenden können. Die Studierenden können während der Lehrveranstaltung freiwillig eine Mid-Term-Leistung erbringen. Diese umfasst die Anfertigung eines Posters, in dem ein bionisches Thema selbstständig erarbeitet und in einer Posterpräsentation vorgestellt wird. Die Anfertigung des Posters erfolgt im Rahmen der zu der Lehrveranstaltung angebotenen Übung. Bei Anfertigung des Posters in Gruppenarbeit (max. 4 Studierende), muss das Poster von allen beteiligten Personen an einem Termin am Ende des Semesters präsentiert werden. Jede beteiligte Person muss dabei den von ihr eigens erarbeiteten Teil des Posters vorstellen, so dass der individuelle Beitrag an der Erstellung des Posters ersichtlich wird. Die Mid-Term-Leistung wird nach einer Bonusregelung bewertet. Das Poster wird dazu anhand von Kriterien (Rechercheleistung, didaktische Darstellung der Inhalte, Erarbeitung neuer Abstraktionsschritte zur bionischen Umsetzung, Evaluierung der Ergebnisse) bewertet. Die Kriterien für das Bestehen der Mid-Term-Leistung werden in dem ersten Termin der Übung besprochen. Bei bestandener Mid-Term-Leistung wird die Modulnote je nach Schritt um 0,3 oder 0,4 verbessert. Die Bonusregelung hat keinen Einfluss auf das Bestehen der Modulprüfung. Bei der Wiederholung der nicht bestandenen Modulprüfung kann die Mid-Term-Leistung berücksichtigt werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Veranstaltung setzt die Beherrschung der in den grundlegenden Modulen Mathematik, Physik, Chemie, Technische Mechanik vermittelten Inhalte voraus.

Inhalt:

Die Studierenden sollen ausgehend von den bis dahin vermittelten mathematischen und physikalischen Kenntnissen mit Leistungen und Eigenschaften biologischer Systeme vertraut gemacht werden. Lehrinhalte: Biologie im Überblick, Konstruktionen auf molekularer Basis, Selbstorganisation, Verpackungen, Materialeigenschaften, Baubionik, Oberflächen, Biomechanik, Informationsverarbeitung.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage:

1. Biologische Systeme in ihren Funktionszusammenhängen zu verstehen
2. Die Vorgehensweise biologischer Untersuchungen nachzuvollziehen
3. Biologische Systeme mit ingenieurwissenschaftlichen Methoden zu analysieren und technikrelevante Parameter zu extrahieren
4. Die Übertragung von biologischen Daten in technische Zusammenhänge nachzuvollziehen
5. Die formale Beschreibung losgelöst von der biologischen Implementierung zu evaluieren
6. Ansätze zur Übertragung in die Technik zu bewerten und anzuwenden

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lernergebnisse dieses Moduls werden mit zwei aufeinander abgestimmten Bausteinen erarbeitet. In der Vorlesung werden die biologischen Grundlagen vorgestellt und mit PowerPoint-Präsentationen, Tafelarbeit und Videos die Leistungen von biologischen Systemen systematisch demonstriert. Der Vorlesungsstoff wird in der anschließenden Übungen vertieft. Die Studierenden bearbeiten in den Übungen in Gruppenarbeit ein eigenes bionisches Thema. Ziel der Übung ist, es selbstständig mit den bereits erlernten Methoden aus den Ingenieurwissenschaften bionische Lösungen theoretisch zu erarbeiten oder bestehende bionische Lösungen auf Umsetzbarkeit und Marktpotential zu evaluieren.

Medienform:

Vorlesung und Übung mit PowerPoint-Präsentationen, Tafelanschrieb und Videobeispielen.

Literatur:

PowerPoint-Folien werden in der Woche vor der Vorlesung auf Moodle bereitgestellt. Zusätzliche Literaturhinweise werden in der ersten Vorlesungsstunde und passend zu den behandelten Themen während der gesamten Vorlesung gegeben.

Modulverantwortliche(r):

Harald Luksch (harald.luksch@mytum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU41026T2: Fluidmechanik (MSE) | Fluid Mechanics (MSE) [FM (MSE)]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul prüft die Lernergebnisse der Stoffgebiete „Tensor calculus and basic equations“ und „Fluid mechanics basics“, wobei der erste Stoffschwerpunkt, in dem auch Grundlagen für das Fach „Engineering Thermodynamics“ vermittelt werden (welches ebenfalls im 3. Fachsemester verankert ist), als Blockveranstaltung innerhalb der ersten 2-3 Semesterwochen abgehalten wird. Die Lernergebnisse beider Stoffschwerpunkte werden in getrennten schriftlichen Klausuren von 60 min (Tensor calculus and basic equations) und 75 min (Fluid mechanics basics) Dauer geprüft. Dies zum einen, da sich die Lernergebnisse beider Stoffgebiete grundlegend unterscheiden und entsprechend kompetenzorientiert geprüft wird. Im Stoffschwerpunkt „Tensor calculus and basic equations“ werden Kenntnisse in der mathematischen Beschreibung von Feldgrößen und deren formeller Bilanzierung erworben, wogegen in „Fluid mechanics basics“ die Anwendung dieser Grundlagen zur Beschreibung der Physik von Fluiden im Vordergrund steht. In der ersten schriftlichen Prüfung sollen die Studierenden die Kompetenz in der Anwendung der Tensornotation, der Tensoralgebra und der Tensoranalysis sowie im Formulieren von Bilanzgleichungen nachweisen. Dabei soll in kurzen Rechenaufgaben das Verständnis der Notation sowie die Fähigkeit zur Problemformulierung und Problemlösung nachgewiesen werden. Die zweite schriftliche Prüfung über den Stoffschwerpunkt „Fluid mechanics basics“ besteht aus Kurzfragen und aus Rechenaufgaben. In dem Kurzfragenteil sollen Studierende Fakten- und Verständnisfragen in kurzen Sätzen beantworten und nachweisen, dass sie die Grundlagen und Zusammenhänge reibungsfreier und einfacher reibungsbehafteter Strömungen beherrschen. In einem Rechenaufgabenteil soll nachgewiesen werden, dass die Studierenden in begrenzter Zeit und mit begrenzten Hilfsmitteln Probleme der Fluidmechanik erkennen und Wege zu deren korrekten Lösung finden können. Dabei sollen die Studierenden demonstrieren, dass sie reibungsfreie und einfache reibungsbehaftete Strömungen (inkompressibel und kompressibel) quantitativ beschreiben und analysieren können.

Zum anderen wird der Stoffschwerpunkt „Tensor calculus and basic equations“ zeitnah zur Abhaltung der Blockveranstaltung abgenommen. Das dient primär dem Zweck, sicherzustellen, dass die grundlegenden mathematischen Formalismen, die essentiell für die erfolgreiche

Teilnahme an „Fluid mechanics basics“ und dem ebenfalls im 3. Fachsemester stattfindenden Pflicht-Modul „Engineering Thermodynamics“ sind, verstanden und beherrscht werden. Zudem trägt die Aufteilung der Prüfung auf 2 Teile mit zeitlich deutlich getrennter Abhaltung der Teilprüfung zu einer Reduzierung der Prüfungsbelastung in der Prüfperiode am Ende des Semesters bei. Beide Klausuren müssen mindestens mit der Note 4.0 separat voneinander bestanden werden. Die Gesamtnote wird aus den zwei Noten mit der Gewichtung von 30% (Tensor calculus and balance principles) und 70% (Fluid mechanics basics) berechnet. Zugelassene Hilfsmittel: Für den Teil „Tensor calculus and basic equations“ sind keine Hilfsmittel zugelassen, außer Schreibwerkzeug und ein nicht-programmierbarer Taschenrechner. Mit der Aufgabenstellung werden Formelsammlungen ausgehändigt, deren Inhalt vorab bekannt gemacht wurde.

Im Teil „Fluid mechanics basics“ ist neben Schreibwerkzeug und einem nicht-programmierbaren Taschenrechner eine handgeschriebene Formelsammlung (DIN A4, 2 Seiten) erlaubt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Mathematische Grundlagen, Differential- und Integralrechnung, Engineering Mechanics I und II, Physik

Inhalt:

Der Stoffschwerpunkt „Tensor calculus and basic equations“ behandelt die Notation, Algebra und Analysis von Vektoren und Tensoren bezüglich kartesischer Basisvektoren. Bilanzprinzipien werden erläutert und unter Verwendung des Reynoldsschen Transporttheorems und des Gaußschen Satzes für unterschiedliche Bilanzräume formuliert.

Das Stoffgebiet "Fluid mechanics basics" vermittelt die Grundlagen der Mechanik von Gasen und Flüssigkeiten. (1) Kinematik der Strömungen, (2) Erhaltungssätze für Masse und Impuls, (3) die Bernoulli-Gleichung ohne und mit Verlusten, (4) Dimensionsanalyse und Kennzahlen, (5) Stoffgesetze und die Navier-Stokes-Gleichungen, (6) Energiesatz und kompressible Stromfadentheorie, (7) Turbulenz und technische Strömungen

Lernergebnisse:

Im Stoffschwerpunkt „Tensor calculus and basic equations“ erwerben die Teilnehmer die Fähigkeit, das Verhalten von Feldgrößen in Form von Bilanzgleichungen in differentieller und integraler Form unter Verwendung der Tensornotation in symbolischer und in Koordinatenschreibweise zu beschreiben und zu analysieren. Daneben beherrschen die Teilnehmer die Methoden zur Formulierung von Bilanzen und können verschiedene Bilanzräume (materielles Volumen, ortsfester Kontrollraum, Punkt im Raum, Stromfadenabschnitt) unterscheiden.

Die Studierenden verfügen nach erfolgreichem Bestehen des Stoffgebiets „Fluid Mechanics Basics“ über: (1) Kenntnisse des grundsätzlichen Verhaltens flüssiger und gasförmiger Medien, (2) die Fähigkeit zur kinematischen Beschreibung von Strömungen, (3) die Fähigkeit zur dynamischen Analyse von Strömungen anhand der Erhaltungsgesetze für Masse, Impuls und Energie, (4)

die Fähigkeit zur Beschreibung und Analyse einfacher kompressibler Strömungen, (5) die Fähigkeit zur Ermittlung einfacher exakter Lösungen der Navier-Stokes-Gleichungen, (6) das phänomenologische Verständnis des Effekts von Reibung und Turbulenz, (7) die Fähigkeit zur Analyse technischer Strömungen, (8) die Fähigkeit, die unterschiedlichen Kennzahlen zur Charakterisierung von Strömungen zu verstehen und anzuwenden

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus zwei Vorlesung mit integrierten Übungen. In der Vorlesung werden Lehrinhalte anhand von Vortrag, Präsentation und Anschrieb mittels Folien, Tablet-PC und Beamer vermittelt. Die Theorie wird anhand von Beispielen veranschaulicht und wichtige Zusammenhänge werden hergeleitet. Den Studierenden werden eine Foliensammlung, ein ergänzendes Skript, sowie eine Sammlung von Übungsaufgaben online zugänglich gemacht. Die Studierenden werden ermutigt, die Übungsaufgaben selbstständig zu lösen. Die zugehörigen Lösungswege werden in der integrierten Übung mittels Tablet-PC und/oder Tafelanschrieb präsentiert und im Kontext mit den theoretischen Grundlagen aus der Vorlesung diskutiert. In zusätzlich fakultativ angebotenen Gruppenübungen wird die Problemlösekompetenz durch Lösen von zusätzlichen Aufgaben vertieft. Insbesondere soll dabei auch die Fähigkeit des Transfers zwischen ähnlichen Problemstellungen gefördert werden.

Medienform:

Multimedial gestützter Frontalunterricht

Literatur:

Lecture notes, presentation slides, collection of solved problems. Textbooks:

Kundu & Cohen: "Fluid Mechanics" . Spurk: "Strömungslehre". Schade/Kunz/Paschereit: "Strömungslehre".

R. L. Panton: "Incompressible flow". John Wiley and Sons, Inc, Hoboken, third edition, 2005.

Modulverantwortliche(r):

Michael Manhart

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Tensor calculus and balance principles (BGU41026T2 Teil1 MSE) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 1 SWS)

Kaltenbach H [L], Kaltenbach H, Izsak M

Fluid mechanics basics (BGU41026T2 Teil2 BSc. Engineering Science) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Manhart M, Ungleht L

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Studienleistungen (gehen nicht in die Endnote ein) | Credit Requirements (do not count for the final grade)

Modulbeschreibung

WI100809: Entwicklung unternehmerischer Geschäftsideen | Entrepreneurial Idea Development

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsform ist eine Projektarbeit. Ein Teil der Projektarbeit findet in Form einer Gruppenarbeit mit einer Gruppengröße von 5-10 Studierenden statt. Die Projektarbeit besteht aus einer Präsentation (25%, ~10 Minuten), einem individuellen Bericht (40%, ~10 Seiten) und dem Bau mehrerer, iterativer Prototypen (35%). In der Projektarbeit wird (1) das identifizierte Kundenproblem beschrieben und (2) durch die Entwicklung mehrerer physischer oder graphischer Prototypen zeigen die Studierenden, dass sie verstehen und ausarbeiten können, wie dieses Problem iterativ und unter Einbeziehung von Kundenfeedback zu lösen ist. Die Studierenden weisen nach, dass sie den Bezug von Technik und Unternehmung eines unternehmerischen Teams durch das Verstehen und Einbauen von Kundenfeedback, die Analyse des Zielmarktes oder durch die Identifikation und Lösung von Kundenproblemen herstellen und anwenden können. Es sind keine Hilfsmittel erlaubt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

Das Modul behandelt folgende Inhalte:

- * Geschichte von Entrepreneurship an der TUM
- * Opportunity Recognition und Kreativität
- * Design-Prozess

- * Definition und Beispiele von Prototypen
- * Prozess der Prototypenentwicklung
- * Unternehmerische Teams
- * Business Model Canvas
- * Lean Startup-Ansatz

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul, sind die Studierenden in der Lage:

- * Kreativitätstechniken zu verstehen.
- * Methoden der Marktanalyse zu erinnern.
- * Kundenprobleme zu identifizieren.
- * Kundenfeedback zu evaluieren.
- * zu verstehen und umzusetzen, wie über die Entwicklung neuer Produkte den identifizierten Kundenproblemen begegnet werden kann.
- * das Prinzip der iterativen Prototypenentwicklung basierend auf Kundenfeedback anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und verwendet folgende Lehrmethoden:

- * Im Vortrag, unterstützt durch eine Folienpräsentation, wird aufgezeigt, wie Kundenprobleme identifiziert werden und Prototypen iterativ zur Lösung entwickelt werden.
- * In Gruppen- und Einzelarbeit, welche während der Vorlesungen stattfinden, wird die kreative Problemidentifikation durchgeführt und mögliche Lösungsansätze erarbeitet. So wird das in der Vorlesung theoretisch Präsentierte praktisch umgesetzt. Dies wird begleitet von Feedback Gesprächen mit Experten und den Vortragenden.
- * In einer Präsentation wird die Veranschaulichung des identifizierten Problems sowie dessen Lösung geübt.

Medienform:

PowerPoint, Videos, Flipchart/Whiteboard

Literatur:

- Brown, T. (2008). Design thinking. Harvard business review, 86(6), 84.
- Brown, T. (2009). Change by Design: HarperCollins.
- Shane, S., & Venkataraman, S. (2000). The promise of entrepreneurship as a field of research. Academy of management review, 25(1), 217-226.
- Osterwalder, A., Pigneur, Y., & Clark, T. (2010). Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers: Wiley.

Modulverantwortliche(r):

Patzelt, Holger; Prof. Dr. rer. pol.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Entwicklung unternehmerischer Geschäftsideen (for Bachelor Students MSE only) (WI100809)
(Vorlesung, 2 SWS)

Patzelt H [L], Patzelt H (Baur C)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SE0007: Welt der Ingenieurwissenschaften (MSE) | World of Engineering (MSE)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Mehrere Semester	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Lernergebnisse des Moduls werden in Form eines Berichts als Studienleistung nachgewiesen, diese wird als „bestanden“ oder als „nicht bestanden“ bewertet.

Der Bericht basiert inhaltlich auf dem Besuch von mindestens 8 Fachvorträgen der Reihe „World of Engineering“ der MSE oder ausgewählter Vortragsreihen anderer Fakultäten. Anerkannte Vortragsreihen sind in Form einer semesterweise aktualisierten Übersicht auf der Internetseite des Studiengangs veröffentlicht: <http://www.mse.tum.de/studierende/bsc-ingenieur-wissenschaften/studienaufbau/>. Im Bericht verknüpfen die Teilnehmer theoretische Studieninhalte mit der ingenieurwissenschaftlichen Praxis und sind aufgefordert eigene praktische Erfahrungen und Reflektionen zu den diversen Tätigkeitsbereichen miteinfließen zu lassen. Auf Basis des im Studium erworbenen theoretischen Wissens sind ausgewählte Inhalte der Fachvorträge zu diskutieren und zu bewerten, somit wird geprüft, ob die Studierenden in der Lage sind einen Bezug zwischen vermittelten Studien- und Lehrinhalten sowie der ingenieurwissenschaftlichen Praxis herzustellen. Durch eigene Reflektion und Bewertung zeigen die Studierenden, dass Sie dieses Wissen auch für die ihre zukünftige Studien- und Karriereplanung anwenden können.

Alternativ kann ein Bericht über ein mindestens 8-wöchiges Industriepraktikum mit ingenieurnaher Tätigkeit verfasst werden. Im Bericht ist eine Produkt- und Organisationsdarstellung des Unternehmens sowie eine Tätigkeitsbeschreibung zu erstellen.

Genau Details zu Inhalt, Form und Ausgestaltung des Berichts sowie zu den Voraussetzungen des Industriepraktikums sind im „Leitfaden zum Vortragsessay oder Praktikumsbericht im Modul Welt der Ingenieurwissenschaften“ auf der Internetseite des Studiengangs veröffentlicht: <https://wiki.tum.de/pages/viewpage.action?pageId=930514066>

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

Ziel des Moduls "Welt der Ingenieurwissenschaften" ist es, den Studierenden einen breit gefächerten Überblick über aktuelle Forschungsthemen und Trends in der ingenieurwissenschaftlichen Praxis aus den Bereichen Energie, Aerospace, Medizintechnik, Elektrotechnik, Bauwesen etc. zu geben. Damit erhalten die Studierenden bereits zu einem frühen Zeitpunkt des Studiums einen vertieften Einblick in potenzielle Tätigkeitsfelder, Berufsbilder und Karrierewege in den Ingenieurwissenschaften sowie in Schnittstellen zu den angewandten Naturwissenschaften.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls "Welt der Ingenieurwissenschaften" sind die Studierenden in der Lage, Verknüpfungen zwischen theoretisch-methodischen Lerninhalten und der ingenieurwissenschaftlichen Praxis zu erkennen. Sie besitzen einen ersten Überblick über aktuelle Forschungstrends und können dieses Wissen gewinnbringend für die weitere Studien- sowie Karriereplanung anwenden. Des Weiteren haben sie eine differenzierte Vorstellung über das Tätigkeitsspektrum von IngenieurInnen.

Lehr- und Lernmethoden:

Damit die Teilnehmer einen Überblick über aktuelle Forschungstrends sowie die ingenieurwissenschaftliche Praxis mit den einhergehenden Tätigkeiten erhalten erfolgt die Lehre durch Vorträge von Referenten/Referentinnen aus Industrie und Forschung mit ingenieurwissenschaftlichem Bezug. Im Anschluss wird der Vortragsinhalt mit den anwesenden Studierenden und Mitarbeitern mündlich diskutiert bzw. reflektiert.

Alternativ kann der Überblick über aktuelle Forschungstrend sowie die ingenieurwissenschaftliche Praxis im Rahmen eines Industriepraktikums mit ingenieurnaher Tätigkeit erworben werden.

Medienform:

Vortrag

Literatur:

empfohlene Literatur aus den Vorträgen der Vortragsreihe, Selbstrecherche

Modulverantwortliche(r):

APD Interdisciplinary Engineering

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Welt der Ingenieurwissenschaften (BSc Engineering Science) (Vorlesung, 1 SWS)

Gee M [L], Gee M, Wetzstein-Duesing H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MCTS9003: Technik und Demokratie | Technology and Democracy

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung des Moduls findet im Rahmen eines Gruppenarbeitsprojekts statt. Die Studierenden schlagen darin einen demokratischen Prozess vor, mit dem sich ein ausgewählter Technologieentwicklungsprozess gestalten lässt. Die Vorschläge der Arbeitsgruppen zeigen die Leistung der Studierenden, demokratisch gestaltete Innovationsprozesse zu analysieren und zu entwerfen. Diese Aufgabe wird auf Basis der theoretischen und empirischen Inhalte der Vorlesung gestellt. Die Prüfungsleistung besteht aus einem individuell verfassten, reflexiven Bericht von nicht mehr als 800 Wörtern Länge (2/3 der Modulnote) und aus einer Abschlusspräsentation jeder Arbeitsgruppe von maximal zehn Minuten Länge (1/3 der Modulnote). In der Abschlusspräsentation sind erkennbare individuelle Beiträge zu leisten. Ziel dieses Prüfungsformats ist die fokussierte und entsprechend eigenverantwortliche Anwendung im Modul erlernter Methoden und Wissensbestände. Die Abschlusspräsentation dient insbesondere der Überprüfung praktischer Anwendungskompetenz in der gruppenbasierten Ausarbeitung eines exemplarischen Demokratisierungsprozesses.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Wir leben in Zeiten außergewöhnlichen gesellschaftlichen und technologischen Wandels. Die Frage, wie wir gemeinsam Prozesse technologischer Innovation und damit unsere Zukunft gestalten können, stellt sich mit immer größerem Nachdruck. Um sich ihr zu nähern, bietet dieses Modul unterschiedliche Perspektiven auf das Verhältnis von Technologie, Gesellschaft und Demokratie an. Wir betrachten, wie sich dieses Verhältnis entwickelt hat und welche aktuellen Herausforderungen sich daraus in hoch technologisierten Gesellschaften ergeben, in denen

Technologien die Basis unseres Zusammenlebens regeln und eine beträchtliche Machtressource darstellen. Dazu stellt das Modul empirische Beispiele und gesellschaftswissenschaftliche Theorien in den Mittelpunkt, die die Verwobenheit von Technologien mit der Gesellschaft aufzeigen. Grundlegend ist dazu die Überlegung, was „Demokratie“ oder „demokratisch“ eigentlich bedeutet und welche aktive Rolle darin Ingenieuren und anderen technologischen Akteuren in der Gesellschaft zukommen kann.

Lernergebnisse:

Nach Absolvierung des Moduls verstehen die Studierenden, dass die Entwicklung und das Design von Technologien – also die Ingenieur Tätigkeit – eine Form gesellschaftlicher Machtausübung ist. Diese Machtausübung stellt wiederum die Frage ihrer demokratischen Kontrolle. Die Studierenden sind in der Lage diese zu identifizieren und ihre verschiedenen Ausprägungen zu erkennen. Die Studierenden können die sich stets im Wandel befindlichen gesellschaftlichen Anforderungen an Ingenieure genauso reflektieren wie unterschiedliche Ansätze der Legitimation und Regulierung von Innovationsprozessen. Auf dieser Basis können sie reflexive Vorschläge machen, wie demokratische Ansprüche von Ingenieuren aufgegriffen und im Innovationsprozess umgesetzt werden können.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Moodle, Arbeitsgruppen, schriftliche Projektdokumentation, Gruppenpräsentation. Die Präsentationen des oder der Dozierenden geben einen Überblick über die Geschichte und die aktuellen Ansätze der Demokratisierung von Technologien. Die Studierenden lernen in Arbeitsgruppen, dieses orientierende Wissen in einem konkreten, exemplarischen Innovationsprozess anzuwenden.

Medienform:

Power Point, Arbeitsaufträge, Smart Devices, Laptops, Moodle

Literatur:

Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.

Modulverantwortliche(r):

Sabine Maasen

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Technik und Gesellschaft (Vorlesung, 2 SWS)

Weitze M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten | Introduction to Scientific Research

Die Lernergebnisse des Moduls werden als Studienleistung nachgewiesen, diese wird als „bestanden“ oder als „nicht bestanden“ bewertet. Es sind ein oder mehrere Lehrveranstaltungen im Umfang von mindestens 6 Credits zu erbringen, dabei muss eine einzelne Veranstaltung mindestens 2 Credits umfassen. Zudem darf maximal ein Sprachkurs mit engem inhaltlichen Bezug zum wissenschaftlichen Arbeiten belegt werden (z.B. Scientific Writing o.ä.). Informationen zu Umfang, Form, Art und Zusammensetzung der Studienleistung sowie die Vorgaben in Bezug auf Dauer und erlaubte Hilfsmittel befinden sich in den Beschreibungen der entsprechenden Lehrveranstaltungen. Anerkannte Lehrveranstaltungen sind in Form einer semesterweise aktualisierten Übersicht auf der Internetseite des Studiengangs veröffentlicht („Vorschlagskatalog für das Modul Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten SE0004“): <http://www.mse.tum.de/studierende/bsc-ingenieur-wissenschaften/downloads/> Im Rahmen des Moduls kann neben oben genannten Lehrveranstaltungen auch ein Bericht oder Poster über ein bereits geleistetes Forschungspraktikum im Umfang von 4 Credits eingebracht werden. Der Bericht oder das Poster muss durch eine/n Hochschullehrer/in der am Studiengang beteiligten Fakultäten bewertet sein. Durch die Teilnahme an Forschungsaktivitäten und schriftliche Dokumentation werden die Studierenden in den universitären Forschungsbetrieb eingebunden und an das wissenschaftliche Arbeiten herangeführt. Genaue Details zu den Voraussetzungen und Rahmenbedingungen des Forschungspraktikums sind im „Leitfaden zum Forschungspraktikum für Studierende“ auf der Internetseite des Studiengangs veröffentlicht: <http://www.mse.tum.de/studierende/bsc-ingenieur-wissenschaften/downloads/>

Modulbeschreibung

SE0004: Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten | Introduction to Scientific Research

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau:	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 45	Eigenstudiums- stunden: 15	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

In diesem Kurs lernen die Studierenden die Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens kennen, indem sie sich mit den Merkmalen, Zielen und Vorgehen der wissenschaftlichen Arbeitsweise befassen. Sie betrachten verschiedene Arten von wissenschaftlichen Arbeiten und leiten die Qualitätsanforderungen an diese durch induktive Schlussfolgerungen ab. Die Studierenden setzen sich mit ethischen Fragen des wissenschaftlichen Arbeitens auseinander, die bei der Suche, Auswahl und Verwendung von Informationen von Bedeutung sind, wobei sie auch pragmatisches Wissen zur systematischen Recherche erlangen. Sie entwickeln Sensibilität für das korrekte Zitieren und Paraphrasieren und üben sich in der Erstellung eines Literaturverzeichnisses. Die Studierenden werden an die realistische Planung und selbstverantwortliche Abwicklung ihres wissenschaftlichen Arbeitsprojekts herangeführt, mit besonderem Blick auf das Verfassen einer aktuellen Fachseminararbeit. Sie vertiefen ihr Wissen über den Aufbau schriftlicher wissenschaftlicher Arbeiten und erlangen Fertigkeiten in der Erstellung, Überarbeitung und Korrektur eigener Texte.

Lernergebnisse:

Nach dem Besuch des Moduls haben die Studierenden ihre Fach-, Methoden- und Selbstkompetenzen mit folgenden Schwerpunkten entwickelt. Sie

- nehmen das wissenschaftliche Arbeiten als strukturierten Prozess wahr;
- betrachten die wissenschaftliche Arbeit als Produkt;
- können themenorientiert nach Informationsquellen suchen, diese einordnen und bewerten;
- können die Kernaussagen in wissenschaftlichen Quellen inhaltlich erschließen und nach den erlernten formalen Kriterien in die eigene Arbeit einbinden;
- gehen bewusst mit psychologischen und ethischen Fragen bei der Erstellung wissenschaftlicher Arbeiten um;
- können ihr theoretisches Wissen über die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten praktisch umsetzen;
- arbeiten eigenständig und eigenverantwortlich, substantiell und selbstreflektierend.

Lehr- und Lernmethoden:

- Theorieinput, deduktive und induktive Methoden, Diskussionen
- Kleingruppenarbeit (Textanalyse, Review, Miniprojekt)
- Einzelarbeit unter Anleitung und Rückmeldung

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

APD Interdisciplinary Engineering

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA20703: Computerphilosophie | Philosophy of Computer Science

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird mit einer Modulprüfung in Form eines Lehrveranstaltungsinternen Vortrages (Präsentation) abgeschlossen. Im Vortrag dokumentieren die Studierenden, dass sie zentrale erkenntnistheoretische, technik- und wissenschaftsphilosophische Fragestellungen historischer und aktueller Konzepte des Computing verstehen und veranschaulichen können (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Das Seminar vermittelt Einblicke in unterschiedliche philosophische Konzepte des Computing und der Anwendung von Computertechnologien. Dabei werden erkenntnistheoretische, technik- und wissenschaftsphilosophische Frage- und Problemstellungen der Idee der Berechenbarkeit der Welt und des Denkens als Rechnen (Algorithmen) analysiert und bzgl. ihrer Relevanz für gegenwärtige Positionen in Wissenschaft und Gesellschaft eingeordnet.

Je nach konkreter Themenstellung ergeben sich unterschiedliche inhaltliche Schwerpunkte:

- Historisch-systematischer Überblick zur Theorie der Algorithmen.
- Erkenntnistheoretische, wissenschafts- und technikphilosophische Analyse und Einordnung von Konzepten des Computing.
- Gesellschaftlich-soziale, politische und ethische Analyse und Einordnung der Anwendung des Computing.

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer können philosophische Grundprobleme des Computing verstehen. Sie sind in der Lage, deren Relevanz für moderne Erkenntnis- und Wissenschaftskonzepte sowie für die Gesellschaft argumentativ einzuordnen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, textbasiertes Seminar, Referate, Diskussionen, Gruppenarbeit, Selbststudium insbes. Lektüre / Erarbeitung von Texten

Medienform:

Skripte / Reader, Thesenpapiere, Tafelbilder, Power-Point

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

PD Dr. Jörg Wernecke

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA20704: Denken, Erkennen und Wissen | Thinking, Perceiving, and Knowing

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2010/11

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 37	Präsenzstunden: 23

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird mit einer Modulprüfung in Form eines Vortrags (Präsentation) abgeschlossen. Im Vortrag dokumentieren die Studierenden, dass sie zentrale Grundprobleme der Erkenntnistheorie verstanden haben und veranschaulichen können (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Das Seminar vermittelt einen historisch-systematischen Überblick der europäischen Klassiker der Erkenntnistheorie. Zentrale Fragen und Problemstellung der Erkenntnistheorie von der Neuzeit bis zur Gegenwart werden erarbeitet, zur Diskussion gestellt und bzgl. ihrer Relevanz für gegenwärtige Positionen in Wissenschaft und Gesellschaft eingeordnet.

Themenbereiche:

- neuzeitliche Erkenntnismodelle
- historisch-systematischer Überblick: Empirismus, Rationalismus, Idealismus, linguistic turn, pragmatic turn und naturalisierte Erkenntnismodelle

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer besitzen Grundkenntnisse über exemplarische Problemfelder der Erkenntnistheorie und verstehen Grundprobleme des Erkennens. Sie sind in der Lage, deren Relevanz für moderne Erkenntnis- und Wissenschaftskonzepte sowie für die Gesellschaft argumentativ einzuordnen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, textbasiertes Seminar, Referate, Gruppenarbeit, Diskussion, Selbststudium insbes.
Lektüre / Erarbeitung von Texten

Medienform:

Skripte / Reader, Thesenpapiere, Tafelbilder, Power-Point

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

PD Dr. Jörg Wernecke

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Denken, Erkennen und Wissen (Eine Einführung in die Erkenntnistheorie) (Seminar, 1,5 SWS)
Wernecke J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte
campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA21114: Perspektiven der Technikfolgenabschätzung | Perspectives of Technology Assessment

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einem Essay zeigen die Studierenden ihr Verständnis über die verschiedenen Dimensionen der Technikfolgenabschätzung (Prüfungsleistungen).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Innovation ist nicht ohne Risiko zu haben. Technikfolgenabschätzung (TA) versucht eine antizipierende Erkundung und Bewertung möglicher unerwünschter Technikfolgen. Was sind nun die Formen, Möglichkeiten, aber auch Grenzen von TA?

Diese Lehrveranstaltung vermittelt einen grundlegenden Einblick in die Geschichte, Ansprüche, Leistungen und Grenzen dieses umfassenden und ambitionierten Ansatzes. Dabei soll erstens auf die Etablierung von Technikfolgenabschätzung als Beratung für das Parlament eingegangen werden. Technikfolgenabschätzung versucht eine wissenschaftliche Analyse von komplexen Prozessen des Innovierens mit der Absicht, politische Entscheidungsprozesse zu beraten. Jedoch haben sich die Bedingungen politischen Entscheidens verändert, etwa dass die Laien eine größere Bedeutung zugesprochen bekommen. Wie spiegelt sich dieser Wandel von der Politik- zur Gesellschaftsberatung in der TA? Zweitens sollen deshalb die unterschiedlichen Verfahren der Technikfolgenabschätzung behandelt werden. Es gibt in der Zwischenzeit ein breites Spektrum, was der Vielfalt der beteiligten Disziplinen wie der sozialen Beteiligung geschuldet ist. Drittens werden schließlich die spezifischen wissenschaftlichen und sozialen Herausforderungen

behandelt, die mit diesem Projekt der TA einhergehen. Was sind die Risiken und Nebenwirkungen von TA selbst? Denn keine Innovation ohne Risiko - das gilt auch für die TA.

Lernergebnisse:

Nach dem Besuch der Lehrveranstaltung sind Studierende in der Lage, Technikfolgenabschätzung (TA) zu beschreiben und verschiedene Formen von TA zu klassifizieren. Sie haben gelernt, diese verschiedenen Formen von TA kontextspezifisch zu veranschaulichen. Sie haben ein Grundverständnis von der besonderen Projektform von TA-Projekten entwickelt und verstehen die spezifische Berichtsform von TA-Studien. Die Studierenden können Problemstellungen für TA-Studien erklären. Sie sind in der Lage die gegenwärtigen Herausforderungen, die sich TA stellen, zu beschreiben und mittels der veränderten aktuellen Anforderungen an Expertise für politische Entscheidungsprozesse, zu demonstrieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lehrveranstaltung nutzt die Formate des Vortrags, der Arbeit in Kleingruppen und Kurzreferate.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Perspektiven der Technikfolgenabschätzung (Workshop, 1 SWS)

Bösch S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA21209: Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten | Introduction to Scientific Working

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2011

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 38	Präsenzstunden: 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Im Laufe des Workshops erstellen die Studierenden ein Schreibportfolio, in dem sie die relevanten Kenntnisse wissenschaftlichen Arbeitens umsetzen (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Das Seminar gestaltet sich nach folgenden Inhalten:

- verschiedene Arten von wissenschaftlichen Arbeiten und ihre Qualitätsanforderungen
- ethische Fragen: Suche, Auswahl und Verwendung von Informationen
- pragmatisches Wissen zur systematischen Recherche
- korrektes Zitieren, Paraphrasieren und Bibliographieren
- Planung und Abwicklung Ihres wissenschaftlichen Projekts
- Konzeption, Erstellung und Überarbeitung schriftlicher Arbeiten

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Kurs sind die Studierenden in der Lage:

- Merkmale, Ziele und Vorgehen des wissenschaftlichen Arbeitens anzuwenden
- Qualitätsanforderungen an verschiedene Arten wissenschaftlicher Arbeiten zu identifizieren
- ein wissenschaftliches Arbeitsprojekt selbständig zu planen und abzuwickeln
- pragmatisches Wissen zur systematischen Recherche einzusetzen
- korrekt zu zitieren und zu paraphrasieren
- ein Literaturverzeichnis zu erstellen

Lehr- und Lernmethoden:

- Theorieinput, deduktive und induktive Methoden, Diskussionen
- Kleingruppenarbeit (Textanalyse, Review, Miniprojekt)

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Aniko Balazs

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA21314: Einführung ins philosophische Denken | Introduction to Philosophical Thinking

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 38	Präsenzstunden: 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird in Form eines Referats (Textvorbereitung) oder eines Protokolls als Nachweis für ein problemorientiertes Textverständnis abgeschlossen. Voraussetzung für den Leistungsnachweis ist das Bearbeiten einer vorbereitenden Lektüre und Mitarbeit in Gruppenübungen und Diskussionen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Was ist Philosophie? Wie denken Philosophen? Wie argumentieren sie in ihren Texten? Wie kann man diese besser verstehen? Mittels der gemeinsamen Lektüre eines klassischen oder mehrerer Primärtexte zu einem Thema erhalten die TeilnehmerInnen einen Einblick in Probleme und Methoden der Philosophie, ihrer Bedeutung und Grenzen. Insbesondere in den Blick genommen werden dabei Probleme der modernen Natur- und Ingenieurwissenschaften wie:

- Wie ist sicheres Wissen möglich?
- Was ist Natur?
- Wo beginnt Leben?
- Wie können wir gerecht handeln?
- Wann sind wir frei?

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage

- eine erste Antwort auf die Frage nach der Philosophie zu geben.

- verschiedene Herangehensweisen zur Erschließung eines philosophischen Textes zu gebrauchen und insbesondere ein Exzerpt des Textes anzufertigen und entsprechende Thesen aufzustellen (Problematisieren, nicht Nacherzählen)
- einen Bezug zu aktuellen Problemen der technisierten Wissensgesellschaften herzustellen.

Lehr- und Lernmethoden:

Seminar, Referate (Textvorbereitung) oder Protokolle, gemeinsame Lektüre und Textarbeit, Diskussionen, Selbststudium und insbesondere eigenständige Erarbeitung eines Themas, Gruppenarbeit, JiTT, Blended Learning

Medienform:

Tafelbilder, Präsentationen, Handouts, Moodlekurs

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Gedankenexperimente. Eine Einführung in das philosophische Denken (Seminar, 1,5 SWS)
Ott M

Probleme der Philosophie: Eine Einführung in das philosophische Denken (Seminar, 1,5 SWS)
Ott M

Gedankenexperimente. Eine Einführung in das philosophische Denken (Seminar, 1,5 SWS)
Ott M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA30204: Logik und ihre Grenzen | Logic and its Limits

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2014/15

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache:	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 30	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Klausur

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Gegenstand ist zum einen die natürliche Sprache und die Analyse ihrer Form und Gestalt und zum anderen die sog. Mathematische Logik. Die Studierenden lernen die Reichhaltigkeit der natürlichen Sprache kennen und auch die Grenzen ihrer Analyse. Sie erkennen, wie wichtig und hilfreich eine formale Grammatik (=Logik) sein kann, aber auch, dass es mehrere Grammatiken gibt und jede gewissen Grenzen gehorchen muss. Schließlich stellt sich die Frage nach universellen Grammatiken oder Logiken. Basierend auf der Sprachanalyse wird ein Logikkalkül aufgebaut und seine Grenzen analysiert (Gödel'sche Sätze) und auch auf Fragen der Spezifikation und automatischer Theorembeweiser eingegangen.

Lernergebnisse:

Nach dem Kurs sollten Sie die folgenden Fragen beantworten können:

- Sprache und Logik, was haben diese gemeinsam, was grenzt diese ab?
- Argumentation und Form
- Gibt es nur eine Logik?
- Was ist propositionale Logik?
- Was sind Quantoren und Prädikate und wie viele gibt es davon?
- Was ist Beweistheorie und was macht sie?
- Was kann die Logik oder einzelne Logiken und was nicht?

Lehr- und Lernmethoden:

Gruppenarbeit, Projekte, Aufgaben, Plenumsvortrag und Einweisung

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Logik 1. Aussagen- und Prädikatenlogik erster Stufe (Übung) (Übung, 2 SWS)
Centrone S

Logik 1. Aussagen- und Prädikatenlogik erster Stufe (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)
Centrone S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA30704: Denken, Erkennen und Wissen | Thinking, Perceiving, and Knowing

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 67	Präsenzstunden: 23

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird mit einer Modulprüfung in Form eines Essays (1000-1500 Wörter, inkl. unbenotetem Referat zur Vorbereitung) abgeschlossen. 'Dadurch dokumentieren die Studierenden, dass sie zentrale Grundprobleme der Erkenntnistheorie verstanden haben und veranschaulichen können. Im Essay (Prüfungsleistung) erörtern die Studierenden eine zentrale erkenntnistheoretische Fragestellung und dokumentieren damit ein vertieftes Verständnis der Problemstellung.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

In unserem alltäglichen Sprachgebrauch verwenden wir die Ausdrücke »Denken«, »Erkennen« und »Wissen« oft sehr ungenau, zuweilen sogar synonym. Hingegen hat bereits die antike Philosophie wichtige Abgrenzungen formuliert, die in der Neuzeit und Moderne spezifische Weiterentwicklungen bis hin zur aktuellen Neuro-Philosophie erfahren haben.

Das Seminar vermittelt eine Übersicht der europäischen Klassiker der Erkenntnistheorie, indem es die unterschiedlichen Ansätze zentraler Autoren pointiert vor- und zur Diskussion stellt. Die vorgestellten Ansätze reichen von der Ontologie und Metaphysik, dem Rationalismus, Idealismus und Empirismus bis zu den aktuellen empirischen Kognitionswissenschaften. Vor diesem Hintergrund soll auch der Frage nachgegangen werden, welches Verständnis von Wissenschaft hieraus womöglich resultiert (et vice versa).

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer besitzen vertiefte Grundkenntnisse über exemplarische Problemfelder der Erkenntnistheorie und verstehen Grundprobleme des Erkennens. Sie sind in der Lage eine zentrale erkenntnistheoretische Fragestellung in schriftlicher Form zu erörtern und deren Relevanz für moderne Erkenntnis- und Wissenschaftskonzepte sowie für die Gesellschaft argumentativ einzuordnen.

Lehr- und Lernmethoden:

Essay, Vorlesung, textbasiertes Seminar, Referate, Gruppenarbeit, Diskussionen, Selbststudium insbes. Lektüre / Erarbeitung von Texten

Medienform:

Skripte / Reader, Thesenpapiere, Tafelbilder, Power-Point

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

PD Dr. Jörg Wernecke

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Denken, Erkennen und Wissen (Eine Einführung in die Erkenntnistheorie) (Seminar, 1,5 SWS)
Wernecke J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA30721: Wissenschaftstheorie der Ingenieurwissenschaften | Philosophy of Engineering Sciences

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2008

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird mit einer Modulprüfung in Form eines Referats und anschließender schriftlicher Ausarbeitung (1000-1500 Wörter) abgeschlossen (Gewichtung 2:1). Hier zeigen die Teilnehmer, dass sie in der Lage sind, ein Problem aus dem Bereich Wissenschaftstheorie der Ingenieurwissenschaften präzise, verständlich und strukturiert darzustellen, komplexe Argumentationen nachzuvollziehen und Bezüge zu aktuellen Problemen/Debatten herzustellen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Während der Naturwissenschaftler versucht, die Welt so zu verstehen, wie er sie vorfindet, greift der Ingenieur aktiv in die Welt ein, um sie in seinem Sinne zu verändern. Dem Naturwissenschaftler geht es um das Verständnis natürlicher Phänomene, der Ingenieur zielt auf die Schaffung künstlicher Objekte und Prozesse ab. Dieser vielleicht grundlegendste Unterschied legt bereits einige wichtige Themen nahe, zum Beispiel: das Wesen künstlicher Objekte; Kausalität als Mittel systematisch in die Welt einzugreifen; Modelle als pragmatischer Ersatz für vollständig ausgearbeitete Theorien; technische Regeln zur Schaffung von Artefakten; Konventionen und Normen als Einschränkung gestalterischer Freiheit.

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer besitzen Grundkenntnisse über exemplarische Problemfelder und Forschungsdebatten der Wissenschaftstheorie und Technikphilosophie. Sie sind in der Lage, Informationen und Quellen eigenständig aufzubereiten und zu präsentieren. Sie können komplexe Argumentationen systematisch analysieren, präzise, verständlich und strukturiert vermitteln sowie auf aktuelle Probleme/Debatten anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Textbasiertes Seminar, Referate, Diskussionen, Gruppenarbeit, Selbststudium insbes. eigenständige Erarbeitung eines Themas

Medienform:

Skripte/Reader, Thesenpapiere, Tafelbilder, Power-Point, Literatur zur Lektüre

Literatur:

Anthonie Meijers (Hrsg.) 2009: Philosophy of Technology and Engineering Sciences. Amsterdam: Elsevier

Modulverantwortliche(r):

Dr. Fred Slanitz

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA51122: TUMKolleg | TUMKolleg

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweimestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Hausarbeit erbracht (Umfang der Arbeit 15 bis 30 Seiten). Mit der Hausarbeit (genannt TUMKolleg Forschungsarbeit) soll nachgewiesen werden, dass eine Forschungsfrage mit den im Fach üblichen Methoden bearbeitet und das Ergebnis interpretiert werden kann.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

- Überblick über verschiedene Fächer und Disziplinen im Hinblick auf Forschung, z.B. Chemie: Durchführung des Versuchs "Herstellung von Indigo aus Ortho-Nitrobenzaldehyd und Aceton"
- Überblick über verschiedene Studiengänge und entsprechende Berufsfelder
- Einführung in wissenschaftliches Arbeiten inkl. Recherche (Universitätsbibliothek) in einem vom TUMKolleg-Teilnehmer ausgewählten Fachgebiet

Lernergebnisse:

- Nach der Teilnahme am Modul sind die TUMKolleg-Studierenden in der Lage,
- zentrale wissenschaftliche Methoden verschiedener Fächer zu erläutern
 - ausgewählte wissenschaftliche Methoden durchzuführen
 - das Berufsfeld verschiedener Studiengänge zu erfassen
 - ausgewählte aktuelle wissenschaftliche Themen zu beschreiben

- eine eigene Fragestellung in einem Fachgebiet mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten, die Ergebnisse zu interpretieren und in Form einer schriftlichen Arbeit und eines mündlichen Vortrags zu kommunizieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar/ Übung mit theoretischem Input und anschließender Möglichkeit zu Anwendung und Übung.

Die Inhalte werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. In den Übungen werden die Inhalte mittels Forschenden Lernens und der Durchführung von Experimenten vertieft und angewendet.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer werden individuell von wissenschaftlichem Personal an Lehrstühlen der TUM über 9 Monate hinweg betreut.

Medienform:

PowerPoint, Übungsblätter, Experimentieraufträge

Literatur:

Karmasin, M., & Ribing, R. (2012). Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten: Ein Leitfaden für Seminararbeiten, Bachelor-, Master- und Magisterarbeiten sowie Dissertationen.

Modulverantwortliche(r):

Jutta Möhringer (jutta.moehringer@mytum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ED0218: Wissenschafts- und Technikkommunikation | Science and Technology Communication

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 83	Präsenzstunden: 37

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung umfasst aufgrund der unterschiedlichen Lernergebnisse der beiden zugeordneten Veranstaltungen zwei Teilleistungen: (1) ein Essay (1000-1500 Wörter) zum Workshop (20%) und (2) ein Referat (inkl. schriftl. Ausarbeitung (1000-1500 Wörter)) im Seminar (80%).

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Zeitung, Internet oder Science Center: Es gibt viele Gesichter der Kommunikation zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit. Immer mehr Wissenschaftler stellen sich auch dem Dialog auf dem Marktplatz. Welche Möglichkeiten der Vermittlung gibt es? Welche Herausforderungen stellen sich in der Kommunikation zwischen Wissenschaft, Medien, Politik und Öffentlichkeit? Wie kann ich als Wissenschaftler meine eigene Arbeit verständlich beschreiben? Wie lassen sich komplexe Sachverhalte interessant aufbereiten? Wie wird die gesellschaftliche Relevanz wissenschaftlicher Themen dargestellt?

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, Probleme und Möglichkeiten der Wissenschafts- und Technikkommunikation zu verstehen und Techniken für eine effektive Kommunikation anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus Vortrag und Präsentationen des Dozenten, Einzel- und Gruppenarbeit zu praktischen Beispielen, Referaten zu historischen, didaktischen und sozialwissenschaftlichen Perspektiven. Aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen.

Medienform:

PowerPoint, Filmausschnitte, Übungsaufgaben, Skriptum

Literatur:

Winfried Göpfert (Herausgeber): Wissenschafts-Journalismus: Ein Handbuch für Ausbildung und Praxis. Econ-Verlag, 2006.

Alexander Gerber: Trendstudie zur Wissenschaftskommunikation, 2011, http://www.stifterverband.de/publikationen_und_podcasts/positionen_dokumentationen/wissenschaftskommunikation_trendstudie/wissenschaftskommunikation_trendstudie_2011.pdf.

Modulverantwortliche(r):

Heckl Wolfgang (heckl@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Wissenschaftskommunikation im "neuen" Deutschen Museum (Seminar, 2 SWS)

Heckl W [L], Weitze M

Wissenschaftskommunikation im "neuen" Deutschen Museum (Seminar, 2 SWS)

Heckl W [L], Weitze M

Wissenschaft kommunizieren (Verständliche Texte, kontroverse Dialoge und mehr) (Workshop, 1 SWS)

Weitze M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ED100009: Schlüsselkompetenzen für das wissenschaftliche Arbeiten | Soft Skills for Scientific Practice

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Neben der aktiven Teilnahme wird als Studienleistung ein wissenschaftliche Ausarbeitung über die Bachelorarbeit abgegeben. Die wiss. Ausarbeitung wird zu Beginn der Bachelorarbeit verfasst.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Das Seminar zielt auf Personen ab, die über noch wenig Erfahrungen im Verfassen von wissenschaftlichen Arbeiten verfügen und noch keine Bachelorarbeit geschrieben haben. Das Seminar sollte vor dem Verfassen der Bachelorarbeit oder während des Prozesses der Erstellung der Bachelorarbeit besucht werden.

Inhalt:

Im Seminar erhalten die Studierenden einen Überblick über folgende Inhalte:

- Phasen des wissenschaftlichen Schreibprozesses: Grundlage für Planung und Strukturierung der eigenen wissenschaftlichen Arbeit von der Fragestellung über die Konzeption bis zur Präsentation der Ergebnisse.
- Literaturrecherche und Zitation: Das Finden und die Auswahl von hochwertigen Quellen, sowie das Einbeziehen dieser in die eigene wissenschaftliche Arbeit.
- Umgang mit Schreib- und Arbeitsblockaden: Es wird erfahren, worauf bei der Planung und im Schreibprozess der wissenschaftlichen Arbeit geachtet werden muss, damit es zu keiner Über- oder Unterforderung im Prozess kommt. Außerdem wird reflektiert, ob Ziel- und Zeitmanagement passend sind. Methoden, für den Umgang für schwierige Arbeitssituation werden zudem vermittelt und angewandt.

Lernergebnisse:

Folgende Learning-Outcomes sind nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls gegeben:

- Die Studierenden wissen über den Ablauf eines wissenschaftlichen Schreibprozesses und können dieses Schema auf die Planung und Umsetzung der eigenen wissenschaftlichen Arbeit umsetzen.
- Die Studierenden haben eine Sicherheit im wissenschaftlichen Schreiben und im Zitieren erworben.
- Die Studierenden wissen, wie sie bei einer zielgerichteten Literaturrecherche vorgehen können und wie sie wissenschaftlich hochwertige Quellen bewerten können. Sie sind in der Lage, dies in ihrer eigenen wissenschaftlichen Arbeit umsetzen.
- Die Studierenden haben im Workshop Methoden kennengelernt, welche sie im wissenschaftlichen Schreibprozess im Umgang mit Schreib- und Arbeitsblockaden anwenden können bzw. welche einer Entstehung dieser entgegenwirken können.
- Die Studierenden wissen, auf was sie bei der Präsentation der eigenen wissenschaftlichen Arbeit achten müssen. Sie sind in der Lage eine wissenschaftliche Präsentation entweder in Form einer Power-Point-Präsentation oder eines Papers zu erstellen.

Lehr- und Lernmethoden:

Innerhalb des Lehrformats kommen verschiedene Lehrmethoden zum Einsatz. Je nach Lehrveranstaltung können die Studierenden an einem Seminar oder an einer Vorlesung aktiv teilnehmen. Beides bietet die Möglichkeit, verschiedene Lehr- und Lernmethoden zu mischen und somit eine optimale Vorbereitung für die Studierenden zu ermöglichen. Der Methodenmix aus Wissensvermittlung (durch vortragende Teile), Diskussionen in Kleingruppenarbeit und der Anwendung von eigenen Beispielen im Rahmen von begleitenden Übungen sowie Rückmeldungen in Form von Peer-Feedback bieten eine gute Grundlage für eine nachhaltige Lernerfahrung.

Des Weiteren zählt zum Lehrangebot ein E-Learning / Moodlekurs mit weiteren unterstützenden Inhalten und Übungen.

Medienform:

Powerpoint, e-Learning mit Übungen im Moodlekurs, Texte

Literatur:

Literaturhinweise erhalten die Studierenden im Seminar sowie im Moodlekurs.

Modulverantwortliche(r):

Theisen, Birgit; Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Wissenschaftliches Arbeiten - Grundlagen Kompaktworkshop (ZSK) (Seminar, 2 SWS)

Zauner A [L], Zauner A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ED100014: Wissenschaftliches Arbeiten - Aufbau | Scientific Working - Advanced

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt als Übungsleistung (Studienleistung). Dazu fertigen die Studierenden zu Beginn einer wissenschaftlichen Ausarbeitung (z. B. Master's Thesis) ein Exposé (Umfang circa 10 Seiten) an. Die Studierenden zeigen damit, dass sie die gelernten Kompetenzen– erweiterte Kenntnisse des wissenschaftlichen Arbeitens - auf das eigene Projekt der wissenschaftlichen Arbeit übertragen können. Der Aspekt der selbstständigen und selbstbestimmten Arbeitsweise liegt hier im Fokus. Beispielsweise, dass sie den Ablauf ihres eigenen wissenschaftlichen Schreibprozesses und dieses Schema selbstbestimmt auf die Planung und Umsetzung der eigenen wissenschaftlichen Arbeit anwenden können, dass sie wissen, auf was sie bei der Präsentation der eigenen wissenschaftlichen Arbeit achten müssen sowie, wie sie bei einer zielgerichteten Literaturrecherche sicher und selbstbestimmt vorgehen. Ein Beispiel dafür ist das Erkennen und das Einbinden wissenschaftlich hochwertiger Quellen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Das Modul zielt auf die Vermittlung von erweiterten Kenntnissen des Wissenschaftlichen Arbeitens ab und richtet sich an die Zielgruppe, welche bereits über erste Erfahrungen im Verfassen von wissenschaftlichen Arbeiten im universitären Kontext verfügt. Das Modul sollte vor dem Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit oder während des Prozesses belegt werden. Im Fokus steht hierbei der Anspruch der Unterstützung zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten. Das Modul bietet einen Beitrag zum Empowerment für das eigenständige und selbstbestimmte Verfassen von wissenschaftlichen Arbeiten.

Inhalt:

In dem zum Modul gehörenden Teilen (Vorlesung, Seminar, Moodlekurs) erhalten die Studierenden folgende Inhalte, welche als Vertiefung für bereits bestehendes Wissen gedacht ist. Die Bearbeitung des Moodlekurs erfolgt im Eigenstudium.

- Kriterien des wissenschaftlichen Arbeitens: Studierende betrachten vertieft die Kriterien des wissenschaftlichen Arbeitens. Hierbei werden Kriterien, wie richtiges Zitieren anhand des TUM-Zitierleitfadens und Recherchestrategien, dahingehend reflektiert, dass sich die Auswahl an genutzter Literatur darauf bezieht. Die Studierenden lernen Elemente der Qualitätssicherung, wie z.B. Peer-Reviewverfahren kennen.
- Wissenschaftsethik: Studierende diskutieren wissenschaftsrelevante und ethische Aspekte im Spannungsfeld der wissenschaftlichen Praxis und übertragen diese auf eigene Projekte.
- Scientific Paper auswählen: Studierende reflektieren wie zeitökonomisch bei der Auswahl an Papers vorzugehen ist, unterstützt durch das Erlernen von Lesestrategien
- Darstellung von eigenen wissenschaftlichen Erkenntnissen in Paper: Studierende kennen Kriterien und Standards, wie Paper häufig aufgebaut werden (z. B. IMRAD). Diese Vermittlung bildet die Grundlage zur Veröffentlichung der wissenschaftlichen Erkenntnisse.
- Wissenschaftliche Erkenntnisse präsentieren: Studierende erfahren, wie sie eigene wissenschaftliche Erkenntnisse präsentieren können. Hierbei wird ihnen die Darstellungsform eines Posters erklärt und sie diskutieren vorhandene Poster und Modelle auf Basis von Qualitätskriterien. Des Weiteren wird auf das Präsentieren im Allgemeinen eingegangen, beispielsweise, wie es gelingen kann, die Zielgruppe anzusprechen, wie eine gute verbale aber auch nonverbale Kommunikation gelingt und welche Methoden helfen können, Lampenfieber und Nervosität in den Griff zu bekommen.
- Stärkung des Selbst- und Zeitmanagements: Die Masterarbeit wird als ein Projekt angesehen. Studierende erfahren, wie sie aus Elementen des Projektmanagements, die Masterarbeit gut strukturieren und steuern können und wie ein Zeitmanagement gelingen kann.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Kriterien des wissenschaftlichen Schreibens und Arbeitens zu reflektieren und diese auf eigene Wissenschaftliche Arbeiten (z.B. Semesterarbeit, Masterarbeit) zu übertragen.
- ihre eigenen Projekte, gemäß der bestehenden Kriterien zu planen, zu strukturieren und umzusetzen, sowie kritisch zu reflektieren.
- ihre Strategien der Literaturrecherche zu vertiefen und zu erweitern und können die Qualität von Quellen beurteilen.
- anhand dieses Wissens selbstständig und reflektiert, adäquate Quellen für die eigene wissenschaftliche Arbeit auszuwählen.
- wissenschaftliche Erkenntnisse in adäquater Art und Weise, basierend auf gängigen Standards zu präsentieren (z B. in der Abschlusspräsentation, Darstellung in wissenschaftlichen Paper, Posterpräsentation).
- Wissenschaftsethische Fragestellungen zu reflektieren und diese auch in das eigene Projekt einfließen zu lassen.

- den Prozess des Schreibens der eigenen wissenschaftlichen Arbeit selbstbestimmt zu steuern und Elemente des Projekt- und Zeitmanagements dabei einfließen zu lassen.
- Grundzüge des wissenschaftlichen Schreibens, sowohl in deutscher als auch auf englischer Sprache, selbständig auf das eigene wissenschaftliche Schreibprojekt zu übertragen.

Lehr- und Lernmethoden:

Innerhalb des Lehrformats kommen verschiedene Lehr- und Lernmethoden zum Einsatz.

In der Vorlesung:

Studierende haben in der Vorlesung die Möglichkeit sich aktiv zu beteiligen. Die Lehrveranstaltung findet über die von der TUM verfügbare Konferenzsoftware z.B. ZOOM statt. Der Vortragsstil ist interaktiv und besteht aus einem Methodenmix aus Wissensvermittlung (durch vortragende Teile), Diskussionen und Aufgaben in Kleingruppenarbeit (in Breakoutsessions). In den Diskussionsrunden und in den Kleingruppenarbeiten lernen die Studierenden sich mit den Inhalten des wissenschaftlichen Arbeitens auseinander zu setzen und üben die Anwendung der Kompetenzen. Außerdem wird die Möglichkeit der Anwendung von eigenen Beispielen im Rahmen von begleitenden Übungen sowie Rückmeldungen in Form von Peer-Feedback geboten. Über diesen Weg wird die Anwendung der Kompetenzen geübt, was sicher stellen soll, dass die Studierenden die erworbenen Kompetenzen des Moduls selbstständig in der Bearbeitung ihres wissenschaftlichen Projekts anwenden können. Dieser Methodenmix bietet eine gute Grundlage für eine nachhaltige Lernerfahrung.

Im Seminar:

Ergänzend zur Vorlesung besuchen die Studierenden ein thematisches Seminar ihrer Interessenswahl (z.B. wissenschaftliche Präsentieren; Projektmanagement für wissenschaftliche Arbeiten), welches ihnen Unterstützung und eine Übertragbarkeit für das eigene Schreibprojekt bietet. Dieser Workshop findet in einer Seminaratmosphäre statt. Ein direkter Austausch der Teilnehmenden wird ermöglicht. Vortragende Teile, Diskussion und direkte Anwendungsbeispiele auf das eigene Projekt, werden ermöglicht und geübt, damit die Studierenden in der Lage sind selbstständig die Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens anzuwenden.

Moodlekurs:

Abrundend zählt zum Lehrangebot ein eLearning / Moodlekurs mit weiteren unterstützenden Inhalten und Übungen, die im Eigenstudium bearbeitet werden sollen und die erlernten Kompetenzen vertiefen. Damit können die Studierenden bedarfsgerecht die Kompetenzen des Moduls vertiefen und ihre Kompetenzen und ihr Fachwissen im Bereich des wissenschaftlichen Arbeitens erweitern.

Medienform:

Powerpoint, e-Learning mit Übungen im Moodlekurs, Texte, Lernvideos, Kleingruppenarbeiten in Breakoutsessions (ZOOM), visuelle Kollaborationsplattform (z.B: Miro), Interaktive Präsentationssoftware (z.B. Mentimeter); Interaktive Gesprächsführung im Workshop mit Flipchart/ Smartboard; Pinnwand/ Moderationskarten; Workbook.

Literatur:

Kruse, Otto (2010): Lesen und Schreiben. Der richtige Umgang mit Texten im Studium. UTB. Verlag Hutterer & Roth KG, Wien.

Theuerkauf, Judith (2012): Schreiben im Ingenieursstudium. UTB. Ferdinand Schöningh, Paderborn.

Esselborn-Krumbiegel, Helga (2017): Von der Idee zum Text. Eine Anleitung zum wissenschaftlichen Schreiben. UTB. Ferdinand Schöningh, Paderborn

Modulverantwortliche(r):

Theisen, Birgit; Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Wissenschaftliches Arbeiten - Aufbau (ZSK) (Vorlesung, 1 SWS)

Zauner A [L], Zauner A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ED100015: Wissenschaftliches Arbeiten - Grundlagen | Scientific Working - Basics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt als Übungsleistung (Studienleistung). Dazu fertigen die Studierenden zu Beginn einer wissenschaftlichen Ausarbeitung (z. B. Bachelor's Thesis) ein Exposé (Umfang circa 6 Seiten) an. Die Studierenden zeigen nach der Teilnahme des Moduls durch das Anfertigen des Exposés, dass sie das Gelernte – Grundzüge des wissenschaftlichen Arbeitens - auf das eigene Projekt der wissenschaftlichen Arbeit anwenden und übertragen können. Beispielsweise sind sie in der Lage, dass sie den Ablauf ihres eigenen wissenschaftlichen Schreibprozesses und dieses Schema auf die Planung und Umsetzung der eigenen wissenschaftlichen Arbeit anwenden können, dass sie wissen, auf was sie bei der Präsentation der eigenen wissenschaftlichen Arbeit achten müssen sowie wie sie bei einer zielgerichteten Literaturrecherche vorgehen und wie sie wissenschaftlich hochwertige Quellen erkennen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Das Modul zielt auf die Vermittlung von Grundlagen des Wissenschaftlichen Arbeitens ab und richtet sich an die Zielgruppe, welche über noch wenige Erfahrungen im Verfassen von wissenschaftlichen Arbeiten verfügen und noch keine eigene wissenschaftliche Arbeit im universitären Kontext verfasst haben. Das Modul sollte vor dem Verfassen der ersten wissenschaftlichen Arbeit belegt werden. Auch während des Prozesses der Erstellung der ersten wissenschaftlichen Arbeit ist das Absolvieren des Moduls hilfreich.

Inhalt:

In der Vorlesung und im dazu gehörenden eLearning erhalten die Studierenden einen Überblick über folgende Inhalte:

- Einführung in die gute wissenschaftliche Praxis: Studierende erlernen die Bedeutung der Kriterien der guten wissenschaftlichen Praxis. Diese dienen als Grundlage für das Arbeiten in eigenen wissenschaftlichen Schreibprojekten. Im eigenen Schreibprojekt zu arbeiten, erfolgt als Grundlage des wissenschaftlichen Arbeitens.
- Phasen des wissenschaftlichen Schreibprozesses: Die Grundlage für Planung und Strukturierung der eigenen wissenschaftlichen Arbeit von der Fragestellung über die Konzeption bis zur Präsentation der Ergebnisse, ist die Kenntnis über die Phasen des wissenschaftlichen Schreibprozesses. Diese werden in der Lehrveranstaltung vermittelt.
- Literaturrecherche und Zitation: Das Finden und die Auswahl von hochwertigen Quellen, sowie das Einbeziehen dieser in die eigene wissenschaftliche Arbeit, basierend auf dem TUM-Zitierleitfaden, werden in der Lehrveranstaltung ausgeführt.
- Betreuung finden und das Betreuungsverhältnis gestalten: In der Vorlesung wird darauf eingegangen, wie Studierende sowohl das Thema als auch die Betreuung für ihre Abschlussarbeit finden. Außerdem wird thematisiert, welche Faktoren seitens Studierender ein gelingendes Betreuungsverhalten bedingen.
- Umgang mit Schreib- und Arbeitsblockaden: Die Studierenden verstehen, worauf bei der Planung und im Schreibprozess der wissenschaftlichen Arbeit zu achten ist, damit es zu keiner Über- oder Unterforderung im Prozess kommt. Außerdem wird reflektiert, inwiefern Ziel- und Zeitmanagement adäquat sind. Methoden, für den Umgang für schwierige Arbeitssituation werden zudem vermittelt und angewandt.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- mit Kenntnis des Ablaufes eines wissenschaftlichen Schreibprozesses dieses Schema auf die Planung und Umsetzung der eigenen wissenschaftlichen Arbeit anzuwenden.
- die Regeln des wissenschaftlichen Schreibens und Zitierens anzuwenden. Dies bezieht sich sowohl auf das Schreiben in deutscher als auch in englischer Sprache.
- den Zitierleitfaden der TUM auf das eigene Schreibprojekt anzuwenden.
- eine zielgerichtete Literaturrecherche durchzuführen und wissenschaftlich hochwertige Quellen zu erkennen. Sie sind in der Lage, dies in ihrer eigenen wissenschaftlichen Arbeit umzusetzen.
- Methoden des wissenschaftlichen Schreibprozesses im Umgang mit Schreib- und Arbeitsblockaden anzuwenden bzw. sind in der Lage zu erkennen, welche einer Entstehung dieser entgegenwirken können.
- die Methoden zur Präsentation der eigenen wissenschaftlichen Arbeit anzuwenden (z.B. Aufbau der Powerpointfolien, Haltung beim Präsentieren). Sie sind in der Lage eine wissenschaftliche Präsentation zu erstellen und diese dann vorzutragen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einem eLearning in welchen verschiedene Lehrmethoden zum Einsatz kommen. Die Studierenden haben die Möglichkeit sich in der Vorlesung aktiv zu beteiligen. Die Vorlesung findet über die von der TUM verfügbaren Konferenzsoftware z.B. ZOOM statt. Der Vortragsstil ist interaktiv und besteht aus einem Methodenmix aus Wissensvermittlung (durch vortragende Teile), Diskussionen und Aufgaben in Kleingruppenarbeit (in Breakoutsessions). In den Diskussionsrunden und in den

Kleingruppenarbeiten lernen die Studierenden sich mit den Inhalten des wissenschaftlichen Arbeitens auseinander zu setzen und üben die Anwendung der Inhalte. Außerdem wird die Möglichkeit der Anwendung von eigenen Beispielen im Rahmen von begleitenden Übungen sowie Rückmeldungen in Form von Peer-Feedback geboten. Über diesen Weg wird die Anwendung der Kompetenzen des Moduls geübt, was sicher stellen soll, dass die Studierenden die erworbenen Kompetenzen in der Bearbeitung ihres wissenschaftlichen Projekts anwenden können. Dieser Methodenmix bietet eine gute Grundlage für eine nachhaltige Lernerfahrung.

Des Weiteren zählt zum Lehrangebot ein E-Learning / Moodlekurs mit weiterführenden unterstützenden Inhalten und Übungen, die im Eigenstudium bearbeitet werden sollen und die erlernten Kompetenzen vertiefen. Damit können die Studierenden bedarfsgerecht und ihre Kompetenzen und ihr Fachwissen im Bereich des wissenschaftlichen Arbeitens erweitern.

Medienform:

Powerpoint, e-Learning mit Übungen im Moodlekurs, Texte, Lernvideos, Kleingruppenarbeiten in Breakoutsessions (ZOOM), visuelle Kollaborationsplattform (z.B: Miro), Interaktive Präsentationssoftware (z.B. Mentimeter)

Literatur:

Kruse, Otto (2010): Lesen und Schreiben. Der richtige Umgang mit Texten im Studium. UTB. Verlag Hutterer & Roth KG, Wien.

Theuerkauf, Judith (2012): Schreiben im Ingenieursstudium. UTB. Ferdinand Schöningh, Paderborn.

Esselborn-Krumbiegel, Helga (2017): Von der Idee zum Text. Eine Anleitung zum wissenschaftlichen Schreiben. UTB. Ferdinand Schöningh, Paderborn

Modulverantwortliche(r):

Theisen, Birgit; Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Wissenschaftliches Arbeiten - Grundlagen (ZSK) (Vorlesung, 1 SWS)

Zauner A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ED140003: Einführung in das Forschungsdatenmanagement für Studierende der Ingenieurwissenschaften | Introduction to Research Data Management for Engineering Students [FDM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Lernergebnisse werden in einer schriftlichen Klausur nach dem Multiple-Choice-Verfahren geprüft (Bearbeitungsdauer 60 Minuten). Dabei werden mindestens 35 Einfach-auswahlaufgaben gestellt, in denen das Verständnis der Studierenden für die grundlegenden Konzepte und Werkzeuge des Forschungsdatenmanagements (FDM) abgefragt wird. Zudem wird geprüft, ob Studierende allgemeine und fachspezifische Anwendungen bzw. Werkzeuge des FDM erinnern, verstehen und nutzen können. Es sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Eigener Laptop (nicht obligatorisch)

Inhalt:

1. Allgemeines FDM: Einführung, Motivation und State of the Art; Planung und Dokumentation; Speicherung und Backups; Datensicherheit und -organisation; TUM Workbench, rechtliche Aspekte, Datenpublikation, Nachnutzung von Daten, Policies
2. Spezifisches FDM: Anwendungsbeispiele durch Forschende aus den Ingenieurwissenschaften, z.B.: Computational Fluid Dynamics, Energieforschung, High Performance Computing, Produktionstechnik etc.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierende in der Lage:

- Die aktuellen Konventionen und Handhabungen des FDM in den Ingenieurwissenschaften zu kennen,
- die Relevanz, die Ziele und das Potential FAIRer Forschungsdaten zu verstehen,
- Werkzeuge des FDM anzuwenden,
- sich an Best-Practice-Beispiele und deren Mehrwert aus der Forschung in den Ingenieurwissenschaften zu erinnern,
- sich an die Konzepte und Handlungsempfehlungen des FDM in einer späteren wissenschaftlichen Laufbahn zu erinnern und sie anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierten Übungen. Darin werden zum einen die Grundlagen der FDM erläutert. Entsprechende Unterrichtsmaterialien werden den Studierenden auf geeignete Weise zur Verfügung gestellt. Anhand von PC-Tutorials, eLearning-Komponenten und dem Selbststudium werden Anwendungsbeispiele (z. B. Datensicherheit, Datenpublikation, rechtliche Aspekte usw.) behandelt. Damit lernen die Studierenden beispielweise die aktuellen Konventionen und Handhabungen des FDM in den Ingenieurwissenschaften kennen, die Relevanz, die Ziele und das Potential FAIRer Forschungsdaten zu verstehen sowie die Werkzeuge des FDM anzuwenden.

Medienform:

Vortrag, Material im eLearning-Kurs, Arbeit am PC / Laptop

Literatur:

PUTNINGS, NEUROTH & NEUMANN (2021): Praxishandbuch Forschungsdatenmanagement (De Gruyter). ISBN 978-3-11-065365-6 | <https://doi.org/10.1515/9783110657807>

Modulverantwortliche(r):

Stemmer, Christian; Apl. Prof. Dr.-Ing. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Einführung in das Forschungsdatenmanagement für Studierende der Ingenieurwissenschaften (ED140003) (Vorlesung, 2 SWS)

Buchenberg P, Chiapparino G, Farnbacher B, Grusche S, Hachinger S, Hussain S, Kessler K, Stemmer C, Werner M, Wolter C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1259: Wissenschaftliches Schreiben für Studierende der Ingenieurwissenschaften | Scientific Writing for Engineering Students

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht aus einer 60-minütigen Klausur am Ende der Lehrveranstaltung. Dabei wird das Verständnis für die Inhalte der Vorlesung anhand von Kurzfragen und durch die Korrektur eines wissenschaftlichen Textes mit eingebauten Fehlern überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Ausreichende Deutschkenntnisse

Inhalt:

- * Wahl und Planung einer wissenschaftlichen (Studien-)Arbeit
- * Arbeiten mit wissenschaftlicher Literatur
- * Dokumentation experimenteller Ergebnisse (Laborbuchführung)
- * Aufbau einer wissenschaftlicher Arbeit
- * Schreibstil naturwissenschaftlich-technischer Texte
- * Korrektes Zitieren
- * Formale Gestaltung, Formeln, Tabellen und Abbildungen
- * Einführung in LaTeX

Lernergebnisse:

Nach dem Besuch der Lehrveranstaltung sind Studierende in der Lage:

- * Werkzeuge für die zweckmäßige Literaturrecherche zu nutzen,
- * eine Gliederung für die eigene Studienarbeit zu entwickeln,
- * den Schreibstil und die formale Gestaltung eines naturwissenschaftlich-technischen Textes zu bewerten,

- * die Regeln zum korrekten Zitieren anzuwenden,
- * einen Text mit allen formalen Elementen einer wissenschaftlichen Arbeit (Formeln, Tabellen, Graphiken, Zitierungen, Querverweisen etc.) in LaTeX zu entwerfen.

Lehr- und Lernmethoden:

- * Vortrag mit Möglichkeit zur Diskussion
- * Angeleitete Übungen zur Literaturrecherche im Computerraum
- * Eigenstudium zur Ergänzung und Vertiefung des Gelernten mittels der angegebenen Literatur
- * Anwendung und Übung des Gelernten in einer Hausarbeit oder einem Vortrag

Medienform:

Präsentationen

Literatur:

Ebel, Hans F., Bliefert, Claus: Diplom- und Doktorarbeit - Anleitungen für den naturwissenschaftlich-technischen Nachwuchs, 3., aktualisierte Aufl., Weinheim: Wiley-VCH, 2003

Modulverantwortliche(r):

Torgersen, Jan; Prof. Dr. techn.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Wissenschaftliches Schreiben für Studierende der Ingenieurwissenschaften (Vorlesung, 2 SWS)

Hitzler L [L], Hitzler L (Jahn Y)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SE0101: Interdisziplinäre Orientierung | Interdisciplinary Orientation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 70	Präsenzstunden: 80

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulleistung wird in Form eines zusammenfassenden Reflexionsberichtes geprüft. Im Reflexionsbericht sind die besuchten Veranstaltungen sowie entsprechende Kurzreflexionen (Feedback) zu dokumentieren. Anschließend soll der individuelle Lern- und Orientierungsprozess schriftlich ausgearbeitet, zusammengefasst und reflektiert werden. Das Abgabedatum des Berichts wird jeweils zu Semesterbeginn kommuniziert, formelle und inhaltliche Vorgaben werden im E-Learning-Portal (Moodle) veröffentlicht und liegen als Leitfaden im Studienbüro aus. Die Studienleistung wird als „bestanden“ oder als „nicht bestanden“ bewertet.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Das Modul interdisziplinäre Grundlagen vermittelt mithilfe von Beiträgen zu verschiedenen Bereichen der Natur- und Ingenieurwissenschaften, die von diversen Dozenten verschiedener Fakultäten (Bau Geo Umwelt, Chemie, Elektrotechnik und Informationstechnik, Informatik, Maschinenwesen, Mathematik, Physik) gestaltet werden, Grundlagenkenntnisse und verdeutlicht interdisziplinäre Zusammenhänge. Damit wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, sich bereits frühzeitig über die einzelnen Fachrichtungen und Studiengänge sowie individuelle Fokussierungsoptionen zu informieren.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, Verknüpfungen zwischen den natur- bzw. ingenieurwissenschaftlichen Fächern zu erkennen und die fachspezifischen Schwerpunkte voneinander zu unterscheiden. Sie besitzen einen Überblick über mögliche Studiengänge und entsprechende Fokussierungsmöglichkeiten und können dieses Wissen gewinnbringend für die weitere Studienplanung anwenden. Die Inhalte des Moduls helfen den Studierenden außerdem dabei, Schnittstellen zwischen den einzelnen Disziplinen zu erkennen und dort auftretende Fragestellungen zu verstehen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus Vorlesungen und Übungen bzw. Tutorien. Theoretisches Wissen und Fallstudien werden durch Referate und PowerPoint Präsentationen von den Dozenten vermittelt bzw. durch Literaturstudium von den Studenten selbständig erarbeitet. In begleitenden Übungen und Diskussionen sowie teilweise in Gruppenarbeiten wird das erlernte Wissen vertieft.

Medienform:

Vortrag, Präsentation mit PC, Anschauungsmaterial (die Medienformen können sich je nach den Beiträgen der jeweiligen Fakultäten unterscheiden).

Literatur:

empfohlene Literatur (je nach Beitrag der jeweiligen Fakultäten), Selbstrecherche

Modulverantwortliche(r):

APD Interdisciplinary Engineering

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SE0104: Interdisziplinäres ingenieurwissenschaftliches Praxisprojekt | Engineering Science interdisciplinary practical project

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2016

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulleistung besteht aus drei Komponenten und wird als Gruppenleistung erbracht. Der zu bewertende Beitrag der einzelnen TeilnehmerInnen muss dabei individuell erkennbar sein, dies gilt auch für den individuellen Beitrag zum Gruppenergebnis:

- Übungsleistung: alle Studierenden zeigen im Tutorium, dass Sie die Ansteuerung des Mikrocontrollers beherrschen (z.B. eine LED ansteuern können), einen Vorwiderstand berechnen, sowie Sensordaten einlesen und das Ergebnis am PC ausgeben können, dazu soll via Taster ein Ereignis am Board ausgelöst werden (z.B. Leuchten einer LED).
- Projektarbeit: die Studierenden entwickeln in der Gruppe ein realistisches und umsetzbares Konzept für einen Prototypen auf Basis des Mikrocontrollers sowie einen Zeitplan zur Projektverwirklichung. Im zweiten Schritt ist dieser Projektplan umzusetzen bzw. ein Prototyp herzustellen. Die Kontrolle von Konzept und Einhaltung des Projektplans erfolgt im Tutorium.
- Präsentation: Auf einer Abschlussveranstaltung ist der Prototyp mit Funktionsweise vorzustellen, dazu sind die Herangehensweise bei der Umsetzung, die Aufgabenverteilung im Team, sowie verwendete Materialien, Maschinen und angefallene Kosten darzulegen.

Zum Bestehen des Moduls müssen alle Teilbereiche als „bestanden“ bewertet sein, die Bewertung erfolgt auf Basis von Präsentation und Projektarbeit sowie anhand folgender Gewichtung:

- Präsentation: 0,8
- Elektronische Funktionalität und Programmier-Komplexität (Prototyp): 1,0
- Mechanische Funktionalität und Komplexität (Prototyp): 0,2
- Optisches Erscheinungsbild (Prototyp): 1,0
- Sicherheit (Prototyp, mechanisch und elektrisch): 1,0

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

- Vorstellung der Programmiersprache „C“
- Anschluss und Installation sowie Programmierung eines Arduino-ähnlichen Mikrocontrollers
- Entwicklung eines Prototypen auf Basis des Boards/Mikrocontrollers als Gruppenarbeit
- Konstruktion eines Gehäuses für den Prototypen mit Hilfe ausgewählter Maschinen (z.B. Laser Cutter, 3D-Drucker) als Gruppenarbeit
- Vorstellung des Prototypen als Gruppenarbeit

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage:

- die Verflechtung der Fachdisziplinen Elektrotechnik, Informatik und Maschinenwesen anhand des Beispiels Board/Mikrocontroller/Gehäuse zu verstehen
- die Grundlagen des Projektmanagements anzuwenden: in begrenzter Zeit, mit beschränktem Budget unter Aufgabenverteilung und Abstimmung im Team ein Projekt innerhalb bestimmter Vorgaben umzusetzen
- den Mikrokontroller via PC anzusteuern, einfache Programmierbefehle mit der Sprache „C“ auszuführen sowie Sensordaten einzulesen und am PC auszugeben
- eine ausgewählte Maschine zur Gehäusekonstruktion zu bedienen (z.B. Laser Cutter, 3D-Drucker)
- im Projektteam einen funktionierenden Prototypen mit Gehäuse auf Basis des I/O-Boards zu entwerfen, zu programmieren und zu konstruieren
- Projektergebnisse vor einem großen Publikum (ca. 200-300 Personen) zu präsentieren

Lehr- und Lernmethoden:

Die Einführung in die Gehäusekonstruktion erfolgt in angeleiteten Hands-On-(Maschinen-)Kursen. Die Programmierkenntnisse werden in einer Kombination aus Vorlesung und Übung vermittelt, die Anwendung der Programmierkenntnisse auf den Mikrokontroller erfolgt in Tutorien. Konzepte und Projektfortschritte werden in einem Tutorium anhand sog. Meilensteine mit den Studierenden besprochen und kontrolliert, dabei geben die TutorInnen im Bedarfsfall Hilfestellung. Die Vorstellung der Projektergebnisse erfolgt mittels Kurzvorträgen der TeilnehmerInnen und Vorführung der Prototypen in einer Abschlussveranstaltung.

Medienform:

Vortrag, E-Learning-Kurs (Moodle), Tafelanschrift, Schaltpläne, Arduino Simulationsumgebung, Anschauungsmaterial

Literatur:

- BOXALL, J. (2013): Arduino Workshop: A Hands-on Introduction with 65 Projects. – 392 S.; San Francisco (No Starch Press, Inc.).
- Arduino Language Reference: <https://www.arduino.cc/en/Reference/HomePage>
- AUTODESK 123D CIRCUITS: <https://123d.circuits.io/>

- ARDUINO Overview, Technical Specs and Documentation: <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>
- Weitere Literatur wird im E-Learning-Kurs des Moduls vorgeschlagen oder verlinkt.

Modulverantwortliche(r):

APD Interdisciplinary Engineering

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Interdisziplinäres Ingenieurwissenschaftliches Praxisprojekt (Praktikum, 2 SWS)

Wetzstein-Duesing H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0425: Englisch - Introduction to Academic Writing C1 | English - Introduction to Academic Writing C1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Performance, testing the learning outcomes specified in the module description, is examined by a cumulative portfolio of competence and action-oriented tasks. This includes three writing assignments (each 30%) covering various essay genres such as process description, comparison/contrast, problem/solution, requiring argumentation, persuasion and analysis, as well as a final exam (10%). Students will be graded on their ability to present content clearly and succinctly taking readers' needs and writing conventions into consideration.

As the course may be offered in various formats (online or classroom) the form and conditions of the final exam (with or without aids) will vary. Where audio or video is recorded, we observe the Basic Data Protection Regulation (DSGVO, Art. 12 -21).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Ability to begin work at the C1 level of the GER as evidenced by the placement test at www.moodle.tum.de.

Inhalt:

This course will help students learn to express themselves more correctly and persuasively in written English. There will be a focus on forming correct sentences and paragraphs, working towards the production of longer texts of the type students will be expected to write during their academic studies. They will also learn to evaluate and interpret the written texts of others.

Lernergebnisse:

After completion of this module students will be able to write academic texts with greater fluency and accuracy and with fewer grammatical errors. They will be able to engage the rules of composition to construct logical and mature descriptions, explanations, and claims of the sort they will need throughout their academic years and beyond.

Corresponds to C1 of the CER.

Lehr- und Lernmethoden:

This course makes use of peer group revision (students give each other feedback on their texts), working through multiple drafts, and evaluation of model texts to help students develop their academic writing skills.

Medienform:

Peer groups, handouts, textbook, online resources.

Literatur:

Handouts and selected extracts from published sources will be used in the course. Key literature will be advised by the teacher and/ or listed in the course description.

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Englisch - Introduction to Academic Writing C1 (Seminar, 2 SWS)

Field B, Lemaire E, Schenk T, Schrier T, Starck S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0427: Englisch - Academic Writing C2 | English - Academic Writing C2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Performance, testing the learning outcomes specified in the module description, is examined by a cumulative portfolio of competence and action-oriented tasks consisting of multiple iterations of three texts (each 400-500 words) in various genres.

Students will also demonstrate the ability to produce texts spontaneously in a final in-class writing assignment (exam).

The drafts of each text, as well as the final in-class assignment will count equally toward the final grade.

As the course may be offered in various formats (online or classroom) the form and conditions of the final exam (with or without aids) will vary. Where audio or video is recorded, we observe the Basic Data Protection Regulation (DSGVO, Art. 12 -21).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Ability to begin work at the C2 level as evidenced by a placement test score in the range of 75 – 100 percent. (Please check current announcements as the exact percentages may vary each semester.)

Inhalt:

In this course students write and revise essays of various genres including description, evaluation, explanation, argument and analysis, while learning how to evaluate and interpret written texts of others in regular workshop sessions.

In each essay, students will show that they are familiar with and can apply conventions of Anglo-American academic writing such as beginning a text with an introduction, supplying a transparent, coherent set of supporting paragraphs, and ending with a succinct conclusion. They will be able to apply conventions of grammar and mechanics consistently, and will demonstrate a sensitivity to readers' needs by responding to feedback given by fellow students in workshops and by the instructor in consultations and in writing.

Students will receive both peer and teacher feedback on each draft and will revise their texts to demonstrate a command of the conventions of each genre (e.g. in an evaluative essay they will be able to respond to readers' needs for information, state a clear judgment, provide evidence for it, use appropriate strategies such as comparing and contrasting, citing sources responsibly, anticipating and acknowledging counterarguments, and adopting a credible voice).

Lernergebnisse:

After completion of this module, students have improved their ability to communicate clearly and powerfully in formal written English, become familiar with some common forms of expository writing, increased academic, professional and everyday vocabulary, developed regular habits to continue this learning process, and generally have increased their self-confidence with regard to written text production.

In addition, students can understand formal texts with increased ease, summarize information from different written sources, reconstructing arguments and accounts in a coherent presentation; they can express themselves spontaneously very fluently and precisely, differentiating finer shades of meaning even in more complex situations.

Corresponds to C2 of the CER.

Lehr- und Lernmethoden:

In this workshop-style course we explore a range of topics through short readings and essay-length composition writing. Students will participate in writing workshops in which they demonstrate an ability to analyze texts of fellow students and provide appropriate feedback. Techniques for evaluating one's own writing will be practiced, with opportunities to revise drafts. Oral and written peer evaluations will form a regular component of the class sessions including use of an online peer forum and online instructor feedback.

Medienform:

Text material, online platform with forum and text archive allow students to develop writing ability in a process-oriented manner.

Literatur:

Handouts and selected extracts from published sources will be used in the course. Key literature will be advised by the teacher and/ or listed in the course description.

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Englisch - Academic Writing C2 (Seminar, 2 SWS)

Jansen van Rensburg P, Schrier T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0453: Englisch - Scientific Presentation and Writing C2 | English - Scientific Presentation and Writing C2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden:	Eigenstudiums- stunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Performance, testing the learning outcomes specified in the module description, is examined by a cumulative portfolio of competence and action-oriented tasks. An oral presentation including a handout and visual aids (25%), written assignments (50%), and a final exam (25%) contribute to the final course grade. Students are expected to complete a presentation, an argumentative research essay, five forum entries, and a final exam for the final grade.

As the course may be offered in various formats (online or classroom) the form and conditions of the final exam (with or without aids) will vary. Where audio or video is recorded, we observe the Basic Data Protection Regulation (DSGVO, Art. 12 -21).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Ability to begin work at the C2 level as evidenced by a placement test score in the range of 80 – 100 percent. (Please check current announcements as the exact percentages may vary each semester.)

Inhalt:

This course allows students to practice for formal speaking tasks in English such as a class presentation, dissertation defense or conference talk, and for completing formal written tasks such as a journal article, report, project proposal or a literature summary.

Lernergebnisse:

After completion of this module students can understand with increased ease virtually everything heard or read; they can summarize information from different spoken and written sources,

reconstructing arguments and accounts in a coherent presentation, and they can express themselves spontaneously very fluently and precisely, differentiating finer shades of meaning even in more complex situations.

Corresponds to C2 of the CER.

Lehr- und Lernmethoden:

Techniques for evaluating one's own presenting and writing will be practiced, with opportunities to revise drafts. Oral and written peer evaluations will form a regular component of the class sessions including use of an online peer forum and online instructor feedback.

Medienform:

Course handouts, online platform

Literatur:

Handouts and selected extracts from published sources will be used in the course. Key literature will be advised by the teacher and/ or listed in the course description.

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Englisch - Scientific Presentation and Writing C2 (Seminar, 2 SWS)

Field B, Hughes K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0471: Englisch - Intensive Thesis Writers' Workshop C2 | English - Intensive Thesis Writers' Workshop C2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Performance, testing the learning outcomes specified in the module description, is examined by a cumulative portfolio of competence and action-oriented tasks. Students' thesis-writing ability will be assessed based on their demonstration of clear improvements over the course of the workshop, showing that an effort has been made to implement the material discussed in class and the individual consultations with the instructor.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

For students currently writing theses or dissertations in English. Ability to begin work at the upper C1 or C2 level of the GER, as demonstrated by a score above 75% on the English placement test at www.moodle.tum.de. Basic understanding of grammatical terms (e.g., parts of speech, subject, verb, object, active, passive, nominalization).

Inhalt:

This course is aimed at students currently writing theses or dissertations. It combines group seminars with individual consultations. All sessions go beyond mere questions of "correct" grammar and word choice and emphasize instead stylistic guidelines for compelling and clear English writing at a high academic level. Discussions have a slight emphasis on strategies for German speakers but are appropriate to students from any language background. The individual sessions are tailored to the needs of each student.

Lernergebnisse:

After completion of this module, students will be able to express themselves with greater clarity and precision in written English. They will become more familiar with strategies for effective

academic writing in English specifically, while gaining a sense for potential contrasts with their own native languages. Students will develop techniques to implement compelling sentence constructions, create cohesion within and between sentences, and render paragraphs coherent through specific semantic and syntactic choices.

Corresponds to C2 of the CER.

Lehr- und Lernmethoden:

Seminars adopt a communicative and skills-oriented approach through group discussion, case studies, presentations, group work, etc. Individual sessions use students' texts as the primary learning materials.

Medienform:

Handouts, presentations, audio-visual material, students' own texts.

Literatur:

Handouts and selected extracts from published sources will be used in the course. Key literature will be advised by the teacher and/ or listed in the course description.

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Blockkurs Englisch Intensive Thesis Writers' Workshop C2 (Seminar, 2 SWS)
Wellershausen N

Englisch - Intensive Thesis Writers' Workshop C2 (Workshop, 2 SWS)
Wellershausen N

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Soft Skills | Soft Skills

Modulbeschreibung

BGU43016: Technikkommunikation in Grundschulen bzw. vorschulischen Einrichtungen durch Studierende der Ingenieurwissenschaften | Communication of technological aspects to primary schools and pre-school facilities by students of engineering sciences [RadI]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweimestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 1	Gesamtstunden: 30	Eigenstudiums- stunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Inhalt der Lehrveranstaltung Ran an die Ingenieurwissenschaften wird studienbegleitend durch eine unbenotete Projektarbeit geprüft.

Das Ziel der Lehrveranstaltung Ran an die Ingenieurwissenschaften besteht darin, dass die Studierenden im Rahmen der Überfachlichen Qualifikation an Grundschulen mit Schulkindern kleine Experimente aus dem natur- und ingenieurwissenschaftlichen Bereich durchführen. Dabei geht es nicht primär um die Erarbeitung komplexer Inhalte, wie in regulären Lehrveranstaltungen, sondern darum, einfache Themen auf Grundschulniveau aufzubereiten, didaktisch zu präsentieren und in angemessener Weise den Schülern zu vermitteln. Daher wird bei diesem Modul nicht der faktische Wissenszuwachs der Studierenden geprüft, sondern die Fähigkeit, selbstständig Wissen aufzubereiten und zu vermitteln. Dies wird bei den Schulbesuchen durch eine erfolgreiche Teilnahme nachgewiesen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Die Fakultätentage der Ingenieurwissenschaften und Informatik 4ING haben in einer Studie festgestellt, dass eine wesentliche Ursache für den abzusehenden Ingenieurmangel in Deutschland darin liegt, dass gerade im Grundschulalter Technikinhalte nicht ausreichend kommuniziert werden. Insbesondere ist bei jungen Menschen aus bildungsfernen Schichten zu wenig Motivation, Begeisterung und eine geringe Zielorientierung hinsichtlich Ingenieurberufen zu beobachten. Studierende können als hervorragende Mittler dieser Inhalte in den Schulen fungieren, da sie aufgrund ihres Alters und ihres Enthusiasmus für Kinder Vorbilder darstellen können.

Aus diesem Grund ist es vorgesehen, unsere Studierenden zu animieren, an Grundschulen zu gehen, um gemeinsam mit den Kindern grundlegende Naturprinzipien mit Hilfe von Experimenten sichtbar und erlebbar zu machen. Es handelt sich dabei um eine Veranstaltung, die bei den Studierenden Schlüsselkompetenzen wie strukturiertes Vorgehen, Kommunikation, Zusammenfassen von Ergebnissen etc. schulen.

1. Schulung / Information

In einem ersten Gespräch werden den Studierenden alle nötigen Informationen zu den Versuchen an die Hand gegeben. Insgesamt sind Experimente aus den Bereichen

- Luft
- Wasser
- Magnete
- Kraft
- Reibung
- Hebel

möglich. Die Studierenden wählen dabei aus dem entsprechenden Experimentkatalog vier bis fünf Versuche aus und bereiten diese vor.

2. Vorbereitung der Versuche

Als Vorbereitung auf die Experimente selbst besorgen die Studierenden die nötigen Gegenstände und üben die Versuche selbst ein. Jeweils drei bis fünf Studenten bilden eine Gruppe, die Kontakt zu möglichen Grundschulen aufnimmt und bei Interesse der Schulen einen Termin vereinbart. Jede der Gruppen kann dabei durch einen zusätzlichen Teilnehmer verstärkt werden (Bauingenieur im Ruhestand, Assistent des Lehrstuhls).

3. Durchführung der Versuche

Im Rahmen des eigentlichen Experiments führen die Studierenden in Grundschulen die Versuche durch. Dabei führt jeweils ein Studierender die Versuche vor, während sich die anderen auf die Klasse verteilen. Dazu werden die Schüler in kleine Gruppen von fünf bis sechs Kindern aufgeteilt. Wichtig sind eine kindgerechte Sprache sowie der Wunsch, bei den Schülern Begeisterung und Interesse zu wecken.

4. Evaluierung

Nach Durchführung der Veranstaltung geben die Studierenden eine kurze, schriftliche Evaluierung ab, wie die Versuche aufgenommen wurden und welche Empfehlungen sie für den weiteren Ablauf haben.

Ebenfalls erhalten die Lehrkräfte und Schüler die Möglichkeit, Rückmeldung zu geben, wie sie die Veranstaltung bewerten.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme der Lehrveranstaltung Ran an die Ingenieurwissenschaften haben die Studierenden Erfahrung darin entwickelt, Versuche zu verschiedenen Bereichen der Natur- und Ingenieurwissenschaften zu demonstrieren und die wesentlichen Prinzipien hinter den Versuchen, zu klassifizieren und gemeinsam mit den Grundschulern zu entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:

Die natur- und ingenieurwissenschaftlichen Versuche, die mit den Grundschulern durchgeführt werden sollen, werden in kleinen Gruppen mit Mitarbeitern des Lehrstuhls geübt und die Studierenden entwickeln in Gruppen kindgerechte Erklärungen der verschiedenen Phänomene. Ebenfalls in kleinen Gruppen werden die Schulbesuche durchgeführt und die vorbereiteten Experimente gezeigt und aktiv vorgeführt.

Medienform:

Verwendung von Materialien für die Versuche, die vom Lehrstuhl organisiert werden.

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Gerhard Müller

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Ran an die Ingenieurwissenschaften (Workshop, 1 SWS)

Schneider F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA20201: Komplexe Systeme | Complex Systems

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Studierenden zeigen in einer Präsentation zu Modellierungskonzepten oder fachspezifischen Anwendungen, dass sie die Grundbegriffe der Theorie komplexer Systeme verstehen und bei der Vermittlung fächerübergreifender Methoden adäquat anwenden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Die Themen Komplexität und Komplexe Systeme sind ein hochaktuelles Forschungsgebiet in Natur-, Ingenieur-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. Komplexe dynamische Systeme (z.B. Materialien, Strömungen, Wetter, Organismen, Populationen, Märkte, Gesellschaften) bestehen aus vielen Elementen (z.B. Moleküle, Zellen, Menschen), aus deren Wechselwirkungen neue Ordnungen und Strukturen, aber auch Instabilität und Chaos entstehen.

Können wir aus Chaostheorien, aus der Entstehung von Ordnung und Selbstorganisation in der Natur lernen, unsere technischen und sozialen Systeme zu steuern? Wo sind grundlegende Unterschiede in der Dynamik von Natur und Gesellschaft? Welche Konsequenzen ergeben sich für unser Handeln?

1. Grundbegriffe der Systemtheorie
2. Modellierung dynamischer Systeme in Natur-, Technik- und Sozialwissenschaften (Themenfelder: Evolution, Geist und Gehirn, Wirtschaft und Gesellschaft)
3. Philosophische Implikationen in Wissenschaftstheorie und Ethik

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer sind in der Lage Grundlagen der fachübergreifenden Systemforschung zu reproduzieren und anhand exemplarischer Themenfelder der Modellierung dynamischer Systeme in Natur-, Technik- und Sozialwissenschaften darzustellen. Insbesondere können sie ihre Erfahrungen in der interdisziplinären Vermittlung und Transformation fachspezifischen Wissens ausführen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Referate, Selbststudium

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Komplexe Systeme (Emergenz und Selbstorganisation in Natur, Technik und Gesellschaft)
(Seminar, 2 SWS)

Thürmel S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA20207: Grundprobleme der Wissenschaftstheorie | Introduction to Philosophy of Science

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer Präsentation zeigen die Studierenden, dass sie zentrale Aspekte wissenschaftstheoretischer Konzepte identifizieren und kritisch reflektieren können (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Die modernen Naturwissenschaften bilden die Basis für alle technologischen Errungenschaften der Neuzeit. Was aber lässt sich aus diesem Erfolg über den Charakter der Naturwissenschaften ableiten: Beschreiben die Wissenschaften die Welt so, wie sie wirklich ist, oder geben sie uns bloße Instrumentarien an die Hand, mit denen wir bestimmte Bereiche der Natur beherrschen können?

Die Wissenschaftstheorie als philosophische Disziplin setzt sich mit dem Status und der Funktion von Wissenschaft auseinander. Im Seminar werden wir uns auf der Grundlage von Originaltexten von Popper über Kuhn bis hin zu Hempel verschiedene Aspekte der Wissenschaftstheorie des zwanzigsten Jahrhunderts erarbeiten, zum Beispiel: Was ist Bestätigung, was Erklärung? Was sind Naturgesetze, was sind Theorien? Wie gesichert ist unser Wissen über die Welt? Lassen sich wissenschaftliche Hypothesen durch Beobachtung falsifizieren? Sind Theorien vollständig durch die Erfahrung bestimmt? Was sind wissenschaftliche Revolutionen und unter welchen Umständen treten sie auf? Lassen sich alle Wissenschaften auf die Physik reduzieren?

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme sind die Teilnehmer mit Grundkonzepten wissenschaftlicher Methode vertraut. Sie sind in der Lage erkenntnistheoretische Positionen kritisch zu reflektieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Textarbeit in Kleingruppen und im Selbststudium, Referat, Diskussion, sowie auch Teile mit Vorlesungscharakter.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA20267: Kommunikation und Präsentation | Communication and Presentation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage durch gezielte Präsentationssequenzen (15-20 Min.) Ihre Souveränität und Überzeugungskraft konkret anzuwenden und überzeugend zu demonstrieren (Prüfungsleistung). Eine zusätzliche schriftliche Ausarbeitung (Essay) 5-7 Seiten) ist möglich, aber nicht erforderlich.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Kommunikation meint in der Regel die dialogische Kommunikation. Gemeinsam werden förderliche und hinderliche Verhaltens- und Kommunikationsweisen anhand der folgenden Inhalte erarbeitet:

- Grundlagen der Kommunikation
- Konstruktives Feedback
- Effektive und zielgerichtete Gesprächsführung

Mit ausgewählten Übungen haben Sie Gelegenheit Ihre Kommunikationskompetenz zu erproben und zu entwickeln.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage kompetenter zu kommunizieren und wirkungsvoller zu präsentieren. Sie kennen zudem die Inhalte für überzeugende Präsentationsfähigkeit:

- Aspekte der verbalen und nonverbalen Kommunikation
- Aufbau einer Präsentation
- Visualisierung der Inhalte
- Aktivierung der Zuhörer

In gezielten Präsentationssequenzen bekommen Sie die Möglichkeit, Ihre Souveränität und Überzeugungskraft konkret zu trainieren und von der Gruppe Feedback zu erhalten.

Lehr- und Lernmethoden:

Ausarbeitung der Präsentationsinhalte (Kurzpräsentation), Präsentationstraining mit Medieneinsatz im Plenum, Einzelarbeit, Gruppenarbeit, Trainerinput, Feedback (mündlich und schriftlich).

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Kommunikation und Präsentation - Innenstadt (Workshop, 2 SWS)

Recknagel F (Brea R), Zeus R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA20420: Integration of Technology into Society | Integration of Technology into Society

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 39	Präsenzstunden: 21

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht aus einer Präsentation (25-35 min) mit anschließender Diskussion, in der die Studierenden ein Problem aus dem behandelten Themenbereich anhand wissenschaftlicher Konzepte beschreiben und sich an einer Diskussion über mögliche Konsequenzen beteiligen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Angesichts des rasanten Fortschritts in Digitalisierung, Robotik oder Biotechnologie stellt sich mehr denn je die Frage, wie Technologien unser Erleben, Denken und Handeln verändern und Grenzen verschieben. Wie beeinflussen Maschinenlernen und Big Data unser Verständnis von Privatheit? Inwiefern berühren Pränataldiagnostik und synthetische Biologie unsere tradierten sozialen Normen und Werte? Wer trägt Verantwortung für autonome Systeme? Und wie dürfen wir uns ihnen gegenüber verhalten?

Anhand von aktuellen Technologien werden soziale, politische, rechtliche und ethische Probleme identifiziert, mittels sozial- und geisteswissenschaftlicher Konzepte reflektiert und Positionen aktueller Debatten diskutiert.

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer sind in der Lage, exemplarisch soziale, politische, rechtliche oder ethische Probleme der gesellschaftlichen Integration von Technologien mittels sozial- oder

geisteswissenschaftlicher Konzepte zu beschreiben und Argumente zur Bewertung möglicher Konsequenzen zu formulieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Dozenteninput, Präsentationen, Diskussionen, eigenständige Lektüre

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Dr. Fred Slanitz

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Responsible Robotics (Seminar, 1,5 SWS)

Braun M, Breuer S, Long X

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA20424: Interkulturelle Begegnungen | Intercultural Encounters

Come to Munich - Be at Home!

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2002/03

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 38	Präsenzstunden: 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer Präsentation werden eigene und fremde kulturelle Standards reflektiert und diskursiv mit den anderen Teilnehmern ausgetauscht (Studienleistung). Zudem verfassen die Studierenden ein Lerntagebuch von etwa 5 Seiten, in dem sie die Gefahren von Stereotypisierung und das verbindende Potential interkultureller Begegnungen begründet wiedergeben (Prüfungsteilleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gute Deutschkenntnisse (Niveau B2)

Inhalt:

Internationale Studierende können sich umso leichter in Hochschule, Gesellschaft und Arbeitswelt integrieren, je mehr Kontakt sie zu ihren deutschen Mitstudierenden haben. Wollen deutsche Studierende im Gegenzug auf dem internationalen Arbeitsmarkt bestehen, so ist der Erwerb interkultureller Kompetenzen unerlässlich.

Die Veranstaltung gibt internationalen und deutschen Studierenden die Möglichkeit, sich ein Semester lang besser kennen zu lernen: Auftakt und Abschluss bilden je ein eintägiger Workshop. Unter Anleitung eines internationalen Trainer/-innenteams werden die Teilnehmenden für andere Kulturen sensibilisiert und reflektieren die eigenen Wertvorstellungen sowie den Umgang mit deutschen und internationalen Mitstudierenden. Im weiteren Verlauf treffen sich die Studierenden bei kulturellen, sportlichen und fachlichen Events wieder und können so ihre Kontakte vertiefen.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage
- eigene und fremde kulturelle Standards zu reflektieren

- die Gefahren von Stereotypisierung im interkulturellen Kontext zu erkennen
- kompetenter mit kulturellen Unterschieden und möglichen Konfliktsituationen umzugehen

Die Studierenden können Softskills im interkulturellen Bereich umsetzen und bei gemeinsamen Veranstaltungen mit deutschen und internationalen Studierenden praxisnah und anschaulich weiterentwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:

Wir verwenden eine methodische Vielfalt aus interaktiven Aufgaben (z.B. Arbeit an Fallbeispielen, Simulationen, Gruppenarbeit) und Kurzvorträgen.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Intercultural Encounters (Come to Munich - Be at Home!) (Workshop, 1,5 SWS)

Prahl M, Skowron E

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA20552: Selbst geschrieben, neu gelesen - Eine literarische Schreibwerkstatt | Self-Written, Newly Read - A Literary Writers' Lab

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2002/03

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Kritisches Lesen von sämtlichen Texten wird vorausgesetzt. Studierende stellen eigene literarische Texte in geschützter Öffentlichkeit vor und erhalten kreatives Feedback (unbenotete Studienleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Wer sieht, wer spricht in einem literarischen Text? Die grundlegenden Fragen sind immer einfach, im Leben wie in der Literatur. Doch wer sie genauer prüft, wird erkennen, dass mit diesen Fragen – nach der Perspektive, der Figur und der Sprache – die zentralen ästhetischen wie technischen Grundlagen eines jeden Textes gemeint sind. Sie eröffnen die Welt einer Geschichte und begrenzen ihre Möglichkeiten. Daher soll anhand dieser Themen das Handwerk des Schreibens in Lektüren wie praktischen Übungen erprobt werden.

Lernergebnisse:

Eigene literarische Texte werden in einer geschützten Öffentlichkeit vorgestellt. Die Studierenden trauen sich selbst Schreibübungen auszuprobieren um ihre eigenen Stärken und Schwächen klar zu erkennen. Durch das Rückkoppeln an ausgewählte literarische Lektüren verschränken sich Lesen und Schreiben für die Teilnehmer. Am Ende sind die Studierenden in der Lage aus einem wichtigen Terrain der literarischen Moderne und aus diversen praktischen Übungen Impulse für ihre eigene Ausdrucksfähigkeit und den bewussten Umgang mit sprachlichen Mitteln zu holen.

Lehr- und Lernmethoden:

Lesen, Übungen zum Kreativen Schreiben, Verfassen literarischer Texte, Textkritik

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Über Empathie. Eine philosophisch-literarische Denk- und Schreibwerkstatt (Seminar, 1,5 SWS)
Ammereller E, Lange K

Ist das Kunst oder kann das weg? Es kann weg, denn es ist Kunst (Eine Schreib- und
Lektürewerkstatt zur kurzen Form) (Workshop, 1,5 SWS)
Lange K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte
campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA20617: Medien - Informatik - Internet | Media - Informatics - Internet

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 38	Präsenzstunden: 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einem Referat reflektieren die Studierenden exemplarisch ein Phänomen der Medialität aus philosophischer Perspektive. (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Digitale Medien prägen fast alle Bereiche unserer Lebenswelt. Vor diesem Hintergrund soll aus einer philosophischen Perspektive den Einflüssen und Folgewirkungen der modernen Informationstechnologien auf unser Selbst-, Gesellschafts- und Weltverständnis nachgegangen werden.

In der Veranstaltung sollen aus einer philosophischen und interdisziplinären Perspektive differenziertere Kenntnisse hinsichtlich digitaler Medien und deren Beziehung zu den »Netzkulturen« erarbeitet werden. Letztlich ist es das Ziel, diese neuen Kommunikationsmedien angemessener hinsichtlich Möglichkeiten und Grenzen einordnen und beurteilen zu können.

Lernergebnisse:

Die Studierenden sind nach der Teilnahme am Seminar in der Lage, die Einflussnahmen digitaler Informationstechnologien auf Wahrnehmung, Kommunikation, Gesellschaft und Wissenschaft einzuordnen und zu diskutieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Dozierendeninput, Referate, Diskussion, Textlektüre

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Künstliche Intelligenz und Ästhetik (Technik-, medienphilosophische und philosophisch-ästhetische Herausforderungen) (Seminar, 1,5 SWS)

Wernecke J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA20705: Diversität und Konfliktmanagement | Diversity and Conflict Management

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 38	Präsenzstunden: 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Studierenden verfassen einen Essay im Umfang von 1000 - 1500 Worten. Im Rahmen des Essays zeigen sie, dass sie Konflikte theoretisch einordnen und Methoden zur Konfliktlösung anwenden können (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Das Seminar erläutert theoretisch die Rolle von Diversität in Konflikten und die Chancen und Risiken, die sich daraus ergeben. Es wird sich dabei mit den Hintergründen von Konflikten und deren systematischen Kategorisierung als auch mit Lösungsansätzen und Konfliktstrategien beschäftigen. Theoretische Modelle werden anhand eigener Beispiele praktisch greifbar gemacht.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Workshop sind die Studierenden in der Lage, die Chancen von Diversität in einer Gruppe zu erkennen und sie konstruktiv in ihre Arbeit zu integrieren. Sie können Konflikte theoretisch einordnen und kennen praktische Methoden welche zur gelungenen Konfliktlösung führen. Zudem sind sie in der Lage diese Methoden im späteren Arbeitsleben einzusetzen. Die Studierenden können ihr eigenes Konfliktverhalten reflektieren und gegebenenfalls verschiedene Schemata als Analysebehelfe einsetzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Teilnehmer/innen werden an praktischen, teils auch eigenen Beispielen und mit partizipativen Methoden ihren eigenen sozio-kulturellen Hintergrund reflektieren, Konfliktmanagement erfahren und die praktische Erfahrung in theoretische Hintergründe einbetten.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Diversität und Konfliktmanagement (Streiten über Unterschiede, Unterschiede im Streiten)
(Workshop, 1,5 SWS)

Haberl M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA20811: Politik verstehen 1: Theorien der Macht | Understanding Politics 1: Theories of Power

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2010/11

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einem Referat stellen die Studierenden verschiedene Ansichten zum Thema Macht einander kritisch gegenüber und überprüfen deren Tragfähigkeit anhand von exemplarischen Beispielen (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Ohne Macht geht nichts. Jeder ist ihr ausgesetzt, braucht sie, will sie, leidet unter ihr und profitiert von ihr. Was aber "ist" Macht, und ist das überhaupt die richtige Frage? Der Versuch, Antworten zu finden, führt auf mehrere Denkwege, die im Seminar an Hand von Texten und im gemeinsamen Gespräch verfolgt werden sollen.

Obwohl dem Begriff der Macht ein kategorialer Rang in der Erschließung des Politischen und Sozialen zukommt, bleibt seine Fassung bis heute uneindeutig und kontrovers. Seine Thematisierung in Philosophie, politischer Theorie, empirischer Politik- und Sozialwissenschaft führt zu inhaltlich, methodisch und diskursiv unterschiedlichen Theorien.

Zumindest einige ideengeschichtliche und systematische Wege durch dieses komplexe Terrain zu gehen, sie kritisch aneinander zu spiegeln und ihre Tragfähigkeit zu erproben, ist Aufgabe des Seminars. Untersucht werden exemplarische Beispiele, ideengeschichtlich markante Positionen, unterschiedliche Denkansätze und Perspektiven (handlungstheoretischer, systemtheoretischer, strukturalistischer, anthropologischer, feministischer Art) sowie die problematischen Versuche, die Realität und Wirksamkeit der Macht in den Netzen sozialwissenschaftlicher Methodik, aber

auch normativer Zählungsversuche einzufangen. Macht soll dabei nicht nur von verwandten Phänomenen wie Herrschaft, Autorität, Einfluss, Gewalt abgegrenzt werden. Es wird sich auch zeigen, wie sehr die Bestimmung von "Macht" und die fortschreitende Dynamik der Machttheorien abhängt von den Erwartungen an "Theorie" überhaupt und von deren jeweiligen Methoden und Ansätzen.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Seminar sind die Studierenden in der Lage (a) ein differenzierteres Verständnis für soziopolitische Kategorien zu entwickeln, (b) diese im Zusammenhang unterschiedlicher Denkansätze wahrzunehmen und (c) ein Gespür für Stärken und Schwächen von Argumentationen, Perspektiven und Methoden anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Einführung des Dozenten in das Gesamtgebiet bei der Vorbesprechung. Vortrag und Kurzpräsentation des jeweiligen Sitzungsthemas durch studentische Teilnehmer. Der Großteil der Sitzung sollte dann der gemeinsamen Diskussion dienen.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA20817: Psychometrische Diagnostik: Der Mensch in Zahlen | Psychometric Diagnostics: The Human in Numbers

Einführungen in die Modellierung und Messung mentaler Charakteristika

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird mit einer Modulprüfung in Form einer mündlichen Prüfung abgeschlossen.

Um die Lernziele zu erreichen, ist neben theoretischem Input und Eigenstudium auch aktive Mitarbeit im Rahmen der Lehrveranstaltung notwendig. Deshalb werden Mid-Term-Leistungen angeboten, die - als Anreiz für die Studierenden - zu einer Verbesserung der Bewertung der Modulprüfung führen können. Art und Umfang der vorgesehenen Mid-Term-Leistungen werden in der Beschreibung der Lehrveranstaltung veröffentlicht.

Alle Einzelleistungen werden benotet. Die Gesamtnote der Mid-Term-Leistungen ergibt sich aus den nach Workload gewichteten Einzelleistungen. Ist diese besser als die Note der Modulprüfung, wird die Gesamtnote aus dem gewichteten Mittel der Modulprüfung und der Mid-Term-Leistungen errechnet. Die Gesamtnote der Mid-Term-Leistungen wird bei der Wiederholung einer nicht bestandenen Modulprüfung berücksichtigt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Das Diagnostizieren von Problemen ist allgegenwärtig! Wie kann ich einen Einstellungs-, Persönlichkeits-, Befindlichkeits- oder Fähigkeitstest entwickeln? Wie lassen sich unbeobachtete Typologien untersuchen? Welche Rolle können mathematisch-statistische Modelle für mentale Prozesse im Menschen spielen?

Patient in einer psychologischen Untersuchung: Feststellung des Krankheitsbildes und Bestimmung effektiver Behandlungsmaßnahmen. Schuler in einer Schulklasse: Feststellung der Stärken und Schwächen in einem Wissensbereich und Bestimmung effektiver Bildungsmaßnahmen. Ziel ist jeweils die Erstellung eines differenzierten Profils des Individuums bzgl. der interessierenden Charakteristika: verschiedene Dispositionen der Patienten anormales Verhalten zu zeigen bzw. verschiedene Problemlösestrategien der Schuler.

Diese Veranstaltung führt in die Latent-Class-Analyse ein. Andererseits wird die Item-Response-Theorie kurz vorgestellt und die Grundannahmen der Latent-Trait-Modelle behandelt. Erweiternd dazu wird auf die Grundlagen der Wissensraumtheorie eingegangen, bevor zuletzt noch Ansätze der Cognitive-Diagnosis-Modelle thematisiert werden. Eine historische und wissenschaftstheoretische Einordnung der Konzepte in der Veranstaltung und das Philosophische Werkstattgespräch runden den Einblick ab.

Lernergebnisse:

Psychometrische Denkweisen und den Umgang mit latenten Variablen kennenlernen. Multivariate diagnostische Testverfahren und Messmodelle verstehen. Multivariate kategoriale Datensätze mittels psychometrischer Modellierungsansätze analysieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Diskussion, Gruppenarbeit, Übungsaufgaben, Selbststudium insbesondere Lektüre/Erarbeitung von Texten, Recherche

Medienform:

Präsentationen, Skripte/Reader, Tafel, Power-Point/Folien/Beamer, Overheadprojektor, weiterführende Literatur zur Lektüre, Anschauungsmaterial, Computer/Software

Literatur:

- Dayton, C.M. (1998). Latent Class Scaling Analysis. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Falmagne, J.-Cl., & Doignon, J.-P. (2011). Learning Spaces. Berlin: Springer.
- McCutcheon, A.L. (1987). Latent Class Analysis. Newbury Park, CA: Sage.
- Rost, J. (2004). Lehrbuch Testtheorie Testkonstruktion. Bern: Hans Huber.
- Rupp, A.A., Templin, J.L., & Henson, R.A. (2010). Diagnostic Measurement: Theory, Methods, and Applications. New York: Guilford Press.
- Steyer, R., & Eid, M. (2001). Messen und Testen. Berlin: Springer.

Modulverantwortliche(r):

Ali Ünlü (ali.uenlue@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Psychometrische Diagnostik: Der Mensch in Zahlen (Seminar, 2 SWS)

Ünlü A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA20910: Genderkompetenz als Schlüsselqualifikation | Gender Competence as Core Qualification

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2010/11

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Ausarbeitung von 5 Seiten zeigen die Studierenden anhand von aktuellen Fragestellungen, zu Themen wie Frauenquote, Vereinbarkeit und Rollenveränderung von Eltern, wie (veränderbare) Geschlechterrollen unsere Wirklichkeit prägen und wie sich durch einen konstruktiven und reflektierten Umgang damit auch persönliche Möglichkeiten erweitern lassen (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

An der Hochschule sind die Anforderungen und Ansprüche in den letzten Jahren stark gestiegen. Einhergehend mit den Veränderungen der Hochschule haben sich auch die Rollenanforderungen an ihre Mitglieder gewandelt. Auch Männer- und Frauenbilder sind in einem stetigen Veränderungsprozess. Geschlechterrollen beeinflussen unser alltägliches Verhalten und unsere Wahrnehmung. Hier setzt der Workshop an:

Welche Geschlechterrollen und Vorbilder prägen heute unsere Wirklichkeit? Welchen Einfluss haben andere Kulturen auf unser Verhalten? Und wie können wir mit den bestehenden Geschlechterrollen konstruktiv umgehen und unsere persönlichen Möglichkeiten erweitern? Wo treffe ich in meinem Umfeld auf genderspezifische Handlungs-Muster und -Strukturen?

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Workshop sind die Studierenden in der Lage darzustellen, welche Geschlechterrollen und Vorbilder unsere Wirklichkeit prägen. Weiterhin

können die Studierenden veranschaulichen wie sie mit den bestehenden Geschlechterrollen - nicht nur - in ihrem Umfeld konstruktiv umgehen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Seminar beinhaltet theoretische Inputs, Gruppenarbeit, Rollenspiele und kollegiales Feedback.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Genderkompetenz als Schlüsselqualifikation (Online-Workshop und interaktives Lernprojekt)
(Workshop, 1 SWS)

Fänderl W, Quindeau A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA21005: Einführung in Diversity Management | Introduction to Diversity Management

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer Kurzpräsentation und einer schriftlichen Ausarbeitung zeigen die Studierenden die Bedeutung von Diversity in Organisationen auf. Sie reflektieren welche Möglichkeiten und Herausforderungen durch Diversity Management geschaffen werden können (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Diversity Management und Diversity Kompetenz sind für Organisationen zu zentralen und notwendigen Aufgaben geworden.

Die Etablierung einer Wertschätzungskultur, Chancengleichheit und die Förderung kreativer und innovativer Lösungsansätze sind wesentliche Ziele des Diversity Managements: Wie kann ich mit der passenden Kombination von Vielfalt das Optimum für ein Projekt oder eine Veranstaltung herausholen? Der gelungene Umgang mit Diversity hängt nicht nur von persönlichen Fähigkeiten und Handlungsoptionen ab, sondern auch von der Kompetenz sich auf Unterschiedlichkeiten eines Teams, wie ethnische Herkunft, Hautfarbe, sexuelle Identität, Alter, Geschlecht, Religion und Behinderung einzustellen. Auch institutionelle Voraussetzungen (AGBs und Rechtsrahmen, kulturell-religiöse Vorgaben, Willkommenskultur etc.) wirken sich darauf aus.

Folgende Themen werden behandelt:

- Diversity-Management-Theorie
- Beispiele für Rahmenbedingungen an Universitäten, Unternehmen und Institutionen in unterschiedlichen Ländern

- Reflexion eigener Vielfalt, Kooperations- und Abgrenzungsmechanismen
- Gemeinsame Erstellung eines TUM Diversity Magazins mit Artikeln zu Theorie und Praxis von Diversity Kompetenz in Wirtschaft und Wissenschaft.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Workshop verstehen die Studierenden die Grundlagen des Diversity Managements und sind für das Thema sensibilisiert. Sie können demonstrieren wie man Diversity in Organisationen schafft und sie können persönliche Stereotypen erkennen. Die Studierenden lernen die praktische Recherche und daraus resultierend die Veröffentlichung eigener Artikel.

Lehr- und Lernmethoden:

Anhand von theoretischen Inputs, Übungen und Gruppenarbeit wird in die Thematik des Diversity Management eingeführt.

Reader und ergänzende Literatur; Rollenspiel; Erfahrungsaustausch, Diskussion und Reflexion; kollegiales Feedback.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Diversity Kompetenz (Online-Workshop und interaktives Lernprojekt) (Workshop, 1 SWS)

Fänderl W, Quindeau A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA21010: Kollektives Handeln in soziotechnischen Systemen | Collective Agency in Sociotechnical Systems

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2002

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 2	Gesamtstunden:	Eigenstudiums- stunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Kollektives Handeln in soziotechnischen Systemen (Seminar, 1,5 SWS)

Thürmel S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA21019: Politik verstehen 2 | Understanding Politics 2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2002/03

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 38	Präsenzstunden: 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Studierenden stellen in einer Präsentation (20-30 Min.) die Struktur und Intention eines politisch-philosophischen Textes dar, identifizieren dessen ideengeschichtlichen Hintergrund und versuchen die Argumente kritisch zu hinterfragen sowie Bezüge zu aktuellen Diskursen herzustellen (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Die Seminare thematisieren politische Selbstverständnisse und Legitimationen politischer Herrschaft.

- Mythen des Politischen
- Utopien
- Politik und Moral

Mit der kritischen Reflexion dieser Formen politischen 'Denkens' und ihrer ideengeschichtlichen Bezüge stellt sich zugleich die Frage nach den Grenzen eines nur wissenschaftlich definierten Verständnisses von Politik.

Lernergebnisse:

Die Studierenden sind nach der Teilnahme in der Lage die Struktur und Intention politisch-philosophischer Texte zu verstehen, unterschiedliche Positionen und deren ideengeschichtlichen Hintergrund zu identifizieren, sowie Argumente kritisch zu analysieren und Bezüge zu aktuellen Diskursen herzustellen.

Lehr- und Lernmethoden:

Referate, Diskussion, Dozierendeninput, Gruppenarbeit

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Utopisches Denken (Politik verstehen 2) (Seminar, 1,5 SWS)

Weiß U (Recknagel F)

Hannah Arendt: Elemente und Ursprünge totalitärer Herrschaft (Seminar, 1,5 SWS)

Wernecke J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA21023: Entspannt Prüfungen bestehen | Passing Exams in Relaxed Mode [EDS-M1]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 36	Präsenzstunden: 24

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung umfasst eine schriftliche Selbstreflexion (2-4 Seiten), die zu den unterschiedlichen Aspekten des Kurses Stellung nimmt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Teilnehmenden bringen ein persönliches Anliegen zur Verbesserung ihrer Prüfungsvorbereitung und ihrer Prüfungserfolge mit.

Inhalt:

Stellen Sie sich vor, morgen ist eine wichtige Prüfung – und Sie kommen locker durch. Obwohl Prüfungen Ihnen immer Stress und schlaflose Nächte bereiten.

Wir helfen Ihnen, die für Sie richtige Prüfungs-Strategie zu finden. Sie erfahren, wie Sie sich nach neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen am besten vorbereiten und wie Sie im entscheidenden Moment entspannen und Ihr Wissen präzise und umfassend wiedergeben können. Mit modernen Coaching-Techniken verwandeln wir Ihre eigenen Zweifel in eine Erfolgsstory. Dieser dreitägige Coaching-Workshop richtet sich an Studierende, die sich mehr Gelassenheit in Prüfungssituationen wünschen und ihr Studium mit gutem Erfolg abschließen wollen.

Lernergebnisse:

Ziel des Moduls ist, den eigenen Umgang mit Prüfungssituationen zu reflektieren, unterschiedliche Techniken für die Vorbereitung und das Bestehen von Prüfungen zu kennen, mit belastenden Prüfungssituationen souverän umgehen zu können und die eigene Prüfungsvorbereitung zielführend und termingerecht zu gestalten.

Lehr- und Lernmethoden:

Input und Vortrag, Gruppenarbeit, Selbstreflexion und Einzelarbeit

Medienform:

Literatur:

Baumeister/Thierney/Neubauer: Die Macht der Disziplin, 2012

Engelbrecht Sigrid: Ich müsste wollte sollte, 2011

Grüning Christian: Garantiert erfolgreich lernen, 2009

Metzig/Schuster: Prüfungsangst und Lampenfieber, 2009

Mortan/Mortan: Bestanden wird im Kopf, 2009

Hafner/Kronenberger: Entspannt Prüfungen bestehen, 2015

Modulverantwortliche(r):

Barbara Vierthaler (vierthaler@zv.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Entspannt Prüfungen bestehen (Workshop, 2 SWS)

Hafner B, Kronenberger U

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA21114: Perspektiven der Technikfolgenabschätzung | Perspectives of Technology Assessment

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einem Essay zeigen die Studierenden ihr Verständnis über die verschiedenen Dimensionen der Technikfolgenabschätzung (Prüfungsleistungen).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Innovation ist nicht ohne Risiko zu haben. Technikfolgenabschätzung (TA) versucht eine antizipierende Erkundung und Bewertung möglicher unerwünschter Technikfolgen. Was sind nun die Formen, Möglichkeiten, aber auch Grenzen von TA?

Diese Lehrveranstaltung vermittelt einen grundlegenden Einblick in die Geschichte, Ansprüche, Leistungen und Grenzen dieses umfassenden und ambitionierten Ansatzes. Dabei soll erstens auf die Etablierung von Technikfolgenabschätzung als Beratung für das Parlament eingegangen werden. Technikfolgenabschätzung versucht eine wissenschaftliche Analyse von komplexen Prozessen des Innovierens mit der Absicht, politische Entscheidungsprozesse zu beraten. Jedoch haben sich die Bedingungen politischen Entscheidens verändert, etwa dass die Laien eine größere Bedeutung zugesprochen bekommen. Wie spiegelt sich dieser Wandel von der Politik- zur Gesellschaftsberatung in der TA? Zweitens sollen deshalb die unterschiedlichen Verfahren der Technikfolgenabschätzung behandelt werden. Es gibt in der Zwischenzeit ein breites Spektrum, was der Vielfalt der beteiligten Disziplinen wie der sozialen Beteiligung geschuldet ist. Drittens werden schließlich die spezifischen wissenschaftlichen und sozialen Herausforderungen

behandelt, die mit diesem Projekt der TA einhergehen. Was sind die Risiken und Nebenwirkungen von TA selbst? Denn keine Innovation ohne Risiko - das gilt auch für die TA.

Lernergebnisse:

Nach dem Besuch der Lehrveranstaltung sind Studierende in der Lage, Technikfolgenabschätzung (TA) zu beschreiben und verschiedene Formen von TA zu klassifizieren. Sie haben gelernt, diese verschiedenen Formen von TA kontextspezifisch zu veranschaulichen. Sie haben ein Grundverständnis von der besonderen Projektform von TA-Projekten entwickelt und verstehen die spezifische Berichtsform von TA-Studien. Die Studierenden können Problemstellungen für TA-Studien erklären. Sie sind in der Lage die gegenwärtigen Herausforderungen, die sich TA stellen, zu beschreiben und mittels der veränderten aktuellen Anforderungen an Expertise für politische Entscheidungsprozesse, zu demonstrieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lehrveranstaltung nutzt die Formate des Vortrags, der Arbeit in Kleingruppen und Kurzreferate.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Perspektiven der Technikfolgenabschätzung (Workshop, 1 SWS)

Bösch S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA21118: Wissenschaft managen | How to Manage Science

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2009/10

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 2	Gesamtstunden:	Eigenstudiums- stunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA21213: Individual Change Management | Individual Change Management

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2010/11

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 38	Präsenzstunden: 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Studierenden bearbeiten eine schriftliche Fallstudie, in der sie ihr Verständnis der verschiedenen Aspekte des Individual Change Management wiedergeben (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Studierenden sind bereit sich mit persönlichen Veränderungsprozessen und dem eigenen Rollenverständnis auseinanderzusetzen.

Inhalt:

Individual Change Management (ICM) betrifft alle Herausforderungen zu der Frage, wie man Veränderungen – welcher Art auch immer – im eigenen Lebens- und Karriereplan integrieren und bei Bedarf gut meistern kann. ICM plant dabei die Veränderungsprozesse, führt den Wandel durch und stabilisiert und kontrolliert die Veränderungen.

Leben und Karriere will einerseits zwar geplant werden, Veränderungen im Privat- oder Erwerbsleben müssen andererseits aber auch bedacht sein. Damit eigene Lebens- und Karriereentwürfe umgesetzt werden können, müssen (Lebens)Ziele stets überprüft, gegebenenfalls korrigiert oder neu gesucht werden. Hier setzt der Workshop an.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage

- zwischen Chancen und Gefahren bei (persönlichen) Veränderungsprozessen zu differenzieren
- das eigene Rollenverständnis zu reflektieren

- durch die Definition persönlicher Meilensteinen und die Wahrnehmung und Mobilisierung von (inneren) Ressourcen Veränderungen strukturiert anzugehen und umzusetzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Jede Themeneinheit bewegt sich zwischen Selbsterfahrung, Information und Reflexion:
Biographiearbeit; Interaktions-, Entspannungs-, Imaginationsübungen; Kreativarbeit; Coping bzw. Resilienzförderung (NLP) und Ressourcenaktivierung; Kollegiale Beratung (ZRM).

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Individual Change Management (Persönliche Veränderungsprozesse initiieren und erfolgreich gestalten) (Workshop, 1 SWS)

Kölbl C (Recknagel F)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA21411: Stresskompetenz | Stress Competence [EDS-M4]

Fit und leistungsfähig durchs Studium

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Selbstreflexion (2-4 Seiten), die zu den Themen des Kurses Stellung nimmt und die persönliche Entwicklung über vier Wochen nach dem Kurs nachzeichnet. Insbesondere werden Faktoren der Stressentstehung, eigene Denkweisen und Einstellungen sowie selbst erprobte Lösungsmöglichkeiten reflektiert. Zum Erreichen der Lernergebnisse ist es notwendig, zwischen den einzelnen Kurstagen Hausaufgaben zu erarbeiten (z.B. Kleine Übungen für den Alltag, Selbstreflexionsübungen, Lesen von Aufsätzen).

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Teilnehmenden bringen ein persönliches Anliegen zur Verbesserung Ihres Umgangs mit Stress und Leistungsdruck mit.

Inhalt:

Was ist Stress und wie kann ich mit Belastungen umgehen, um meine Energiewaage im Gleichgewicht zu halten?

Was sind meine persönlichen stressauslösenden Gedanken und wie kann ich sie positiv beeinflussen?

Wie zeigt sich der Stress in meinem Körper und wie kann ich bewusst in die Entspannung finden?

Höher, schneller, weiter... So fühlt es sich für viele Studierende an, wenn sie in möglichst kurzer Zeit möglichst gute Leistungen erbringen sollen. Oft gelingt es sehr gut, allen Anforderungen im Studium gerecht zu werden, doch manchmal nimmt der Druck überhand und Stress oder Gefühle der Überlastung stellen sich ein.

Basierend auf neuesten medizinischen sowie psychologischen Erkenntnissen erfahren Sie in dieser 3-tägigen Seminarreihe, wie Sie in solchen Situationen körperlich und mental fit bleiben und erlernen vielfältige Methoden, die Sie in Ihrem (Studien-) Alltag sofort anwenden können.

Lernergebnisse:

Ziel des Moduls ist es, die Arbeits- und Lernfähigkeit der Teilnehmenden wieder herzustellen bzw. Möglichkeiten kennen, die eigene Leistungsfähigkeit dauerhaft zu erhalten.

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage

- biologische, psychische sowie soziale Prozesse der Stressentstehung zu verstehen
- förderliche Denkweisen und Einstellungen zu entwickeln
- unterschiedliche Entspannungsmethoden erfolgreich anzuwenden
- und individuelle Lösungen für einen gesunden und gelasseneren Umgang mit Belastungen zu finden.

Lehr- und Lernmethoden:

Theoretischer Input, Selbstreflexion, Einzel- und Gruppenarbeit, Praktische Übungen

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Barbara Vierthaler (vierthaler@zv.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

TK-MentalStrategien - stressfreier durchs Studium (Workshop, 2 SWS)

Brucks A

Stark durchs Semester: Ziele erreichen und die eigene Gesundheit im Blick behalten (Workshop, 2 SWS)

Müller-Hotop R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA30207: Grundprobleme der Wissenschaftstheorie | Introduction to Philosophy of Science

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2009/10

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer Präsentation zeigen die Studierenden, dass sie in der Lage sind zentrale Aspekte wissenschaftstheoretischer Konzepte zu identifizieren und kritisch zu reflektieren. In einem Essay stellen sie ihren eigenen Standpunkt dar und können diesen auch fachlich begründen (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Die modernen Naturwissenschaften bilden die Basis für alle technologischen Errungenschaften der Neuzeit. Was aber lässt sich aus diesem Erfolg über den Charakter der Naturwissenschaften ableiten: Beschreiben die Wissenschaften die Welt so, wie sie wirklich ist, oder geben sie uns bloße Instrumentarien an die Hand, mit denen wir bestimmte Bereiche der Natur beherrschen können?

Die Wissenschaftstheorie als philosophische Disziplin setzt sich mit dem Status und der Funktion von Wissenschaft auseinander. Im Seminar werden wir uns auf der Grundlage von Originaltexten von Popper über Kuhn bis hin zu Hempel verschiedene Aspekte der Wissenschaftstheorie des zwanzigsten Jahrhunderts erarbeiten, zum Beispiel: Was ist Bestätigung, was Erklärung? Was sind Naturgesetze, was sind Theorien? Wie gesichert ist unser Wissen über die Welt? Lassen sich wissenschaftliche Hypothesen durch Beobachtung falsifizieren? Sind Theorien vollständig durch die Erfahrung bestimmt? Was sind wissenschaftliche Revolutionen und unter welchen Umständen treten sie auf? Lassen sich alle Wissenschaften auf die Physik reduzieren? "

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer sind mit Grundkonzepten wissenschaftlicher Methode vertraut. Sie sind in der Lage erkenntnistheoretische Positionen kritisch zu reflektieren und den eigenen Standpunkt zu vertreten.

Lehr- und Lernmethoden:

Textarbeit in Kleingruppen und im Selbststudium, Referat, Diskussion, sowie auch Teile mit Vorlesungscharakter.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA30267: Kommunikation und Präsentation | Communication and Presentation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In gezielten Präsentationssequenzen zeigen die Studierenden Ihre Souveränität und Überzeugungskraft und erhalten dabei von der Gruppe Feedback (Prüfungsteilleistung 50%). Sie analysieren verschiedene Theorien über förderliche und hinderliche Kommunikations- bzw. Präsentationsweisen in einem kurzen Essay (1000 - 1500 Worte) (Prüfungsteilleistung 50%).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Kommunikation meint in der Regel die dialogische Kommunikation. Gemeinsam werden förderliche und hinderliche Verhaltens- und Kommunikationsweisen anhand der folgenden Inhalte erarbeitet:

- Grundlagen der Kommunikation
- Konstruktives Feedback
- Effektive und zielgerichtete Gesprächsführung

Mit ausgewählten Übungen haben die Studierenden Gelegenheit Ihre Kommunikationskompetenz zu erproben und zu entwickeln.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage kompetenter zu kommunizieren und wirkungsvoller zu präsentieren. Sie kennen zudem die Inhalte für überzeugende Präsentationsfähigkeit:

- Aspekte der verbalen und nonverbalen Kommunikation

- Aufbau einer Präsentation
- Visualisierung der Inhalte
- Aktivierung der Zuhörer

Lehr- und Lernmethoden:

Ausarbeitung der Präsentationsinhalte (Kurzpräsentation), Präsentationstraining mit Medieneinsatz im Plenum, Einzelarbeit, Gruppenarbeit, Trainerinput, Feedback (mündlich und schriftlich), zusätzliche schriftliche Ausarbeitung (Essay) möglich aber nicht erforderlich.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Kommunikation und Präsentation - Innenstadt (Workshop, 2 SWS)

Recknagel F (Brea R), Zeus R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA30617: Medien - Informatik - Internet | Media - Informatics - Internet

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 68	Präsenzstunden: 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einem Referat reflektieren die Studierenden exemplarisch ein Phänomen der Medialität aus philosophischer Perspektive. In einem Essay analysieren und bewerten sie exemplarisch den Einfluss von Medien auf Wahrnehmung, Kommunikation, Denken und Handeln (Prüfungsleistungen, Gewichtung 1:1).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Digitale Medien prägen fast alle Bereiche unserer Lebenswelt. Vor diesem Hintergrund soll aus einer philosophischen Perspektive den Einflüssen und Folgewirkungen der modernen Informationstechnologien auf unser Selbst-, Gesellschafts- und Weltverständnis nachgegangen werden.

In der Veranstaltung sollen aus einer philosophischen und interdisziplinären Perspektive differenziertere Kenntnisse hinsichtlich digitaler Medien und deren Beziehung zu den »Netzkulturen« erarbeitet werden. Letztlich ist es das Ziel, diese neuen Kommunikationsmedien angemessener hinsichtlich Möglichkeiten und Grenzen einordnen und beurteilen zu können.

Lernergebnisse:

Die Studierenden sind nach der Teilnahme am Seminar in der Lage, die Einflussnahmen digitaler Informationstechnologien auf Wahrnehmung, Kommunikation, Gesellschaft und Wissenschaft zu identifizieren und zu beurteilen.

Lehr- und Lernmethoden:

Dozierendeninput, Referate, Diskussion, Textlektüre

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Künstliche Intelligenz und Ästhetik (Technik-, medienphilosophische und philosophisch-ästhetische Herausforderungen) (Seminar, 1,5 SWS)

Wernecke J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA31900: Vortragsreihe Umwelt - TUM | Lecture Series Environment - TUM

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 67	Präsenzstunden: 23

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht aus dem Erstellen eines Posters in einer Gruppe (2-3 Personen). Das Poster greift die Themen von mind. 2 Vorlesungen auf und setzt diese in Beziehung. Die Poster müssen präsentiert werden, wobei jeder eine Minute sprechen muss.

Die Note setzt sich aus dem Poster und der Präsentation zusammen.

Voraussetzung für die Prüfungsteilnahme sind 16 erfolgreich eingereichten Beiträge.

Zum Bestehen des Moduls müssen sämtliche Studien- und Prüfungsleistungen bestanden werden. Die Leistung wird benotet.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an dieser Modulveranstaltung sind Studierende in der Lage, Vorträge auf hohem wissenschaftlichem Niveau zu verstehen und zentrale Aussagen in einem Bericht zusammenzufassen. Die Studierenden können Analysen zur nachhaltigen Entwicklung nachvollziehen und damit verbundene Probleme unter Verwendung vertiefender Literatur kritisch erörtern.

Darüber hinaus sind die Studierenden damit vertraut, eigene Positionen zu formulieren und in Diskussionen argumentativ zu begründen. Weiterhin wissen sie, wo sie sich am Campus mit dem

Thema Nachhaltigkeit ausführlicher beschäftigen können, sei es in Form von Lehrangeboten, Praktika oder Projekt- bzw. Abschlussarbeiten.

Lehr- und Lernmethoden:

Insgesamt finden 6 Vortragstermine und vorab ein organisatorisches Treffen statt. Die Vortragstermine bestehen aus jeweils zwei 40-minütigen Vorträgen, einer 15-minütigen Pause und einer anschließenden 45-minütigen Diskussionsrunde mit den Vortragenden, die in Kooperation mit dem Zentrum für Schlüsselkompetenzen der Fakultät für Maschinenwesen realisiert wird. Die Vorträge und Präsentationsfolien werden auf die Online-Lernplattform hochgeladen. Als Hausaufgabe wird von den Studierenden ein kurzer Bericht der Vorträge und der Diskussionsrunde angefertigt. Darüber hinaus wird ein- und weiterführende Literatur angesprochen, um die vertiefende Erörterung der Vorträge zu fördern.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Dr. phil. Alfred Slanitz (WTG@MCTS)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Overcoming Obstacles - the Bumpy Road toward Carbon Neutrality (Ringvorlesung Umwelt) - Garching (Vorlesung mit integrierten Übungen, 1,5 SWS)

Fahmy M, Kopp-Gebauer B, Recknagel F, Slanitz A, Zimmermann P

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA90331: TUMInspiriert - Studentische Projekte | TUMInspiration - Student Projects

Planung und Durchführung von Projekten

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 70	Präsenzstunden: 20

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In Form einer Projektarbeit sollen die Studierenden nachweisen, dass sie ein gewähltes Projekt selbstständig konzipieren, bearbeiten und umsetzen können. In einer anschließenden Präsentation des Projekts und einem schriftlichen Projektbericht (Prüfungsleistung) weisen die Studierenden nach, dass sie ihr Projekt verständlich, präzise und überzeugend darlegen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Übergeordnete Inhalte:

- Grundlagen der Projektorganisation
- Grundlagen der Projektplanung,-durchführung und kritischen Evaluation
- Grundprinzipien der Kommunikation und der Führung und Motivation eines Teams.

Die spezifischen Inhalte hängen vom gewählten Projekt ab.

Mögliche Projektthemen sind beispielsweise:

- Organisation (Vorbereitung, Dokumentation, Nachbereitung) einer Veranstaltung
- Vorbereitung und Leitung eines Themenarbeitskreises
- Organisation einer themenspezifischen Schulung für Studies
- Organisation einer Veranstaltung
- themenspezifische Recherchen und Aufbereitung von Inhalten

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dem Modul

- kennen die Studierenden die Grundprinzipien der Organisation von Projekten und sind befähigt, diese anzuwenden, indem sie kleine Projekte mit Unterstützung durch eine/n MentorIn effektiv organisieren und durchführen.
- sind die Teilnehmer/Innen in der Lage Design Thinking für Projekte, Produkte und Probleme anzuwenden
- können die Studierenden Projektmanagement-Abläufe kritisch reflektieren und evaluieren.
- kennen die Studierenden die Grundprinzipien der Führung und Motivation von Teams und können sie anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Kickoff-Veranstaltung, drei einführenden Workshops, einer Phase der eigenständigen Projektplanung, -durchführung und -dokumentation und einer abschließenden Präsentation und Diskussion des Projektes

Die Kickoff-Veranstaltung führt in das Modul ein, klärt organisatorische Fragen und unterstützt bei der ersten Projektplanung.

In den Workshops werden die Grundlagen von Designthinking (6h) Kommunikation und Teamführung (3h) und Projektmanagement (8h) durch kurze Präsentationen vermittelt, insbesondere auf Basis von Einzel- und Gruppenarbeitsphasen gemeinsam erarbeitet.

Kern des Moduls ist darauf aufbauend die möglichst eigenständige Durchführung eines Projektes. Mündliche Zwischenberichte bezüglich des Standes der Projektdurchführung dienen dabei der Kontrolle des Projektfortschritts. Zugleich stehen der/ die MentorIn und die MitarbeiterInnen der betreffenden Fachschaft bzw. des AStAs sowie gegebenenfalls des WTG Studienbüros den Studierenden in diesem Rahmen in Einzelgesprächen und Gruppendiskussionen mit Feedback und Hinweisen zur Seite.

Die Studierenden sollen im Rahmen ihres konkreten Projektes angeregt werden

- auftretende Probleme möglichst eigenständig zu bearbeiten und zu lösen.
- die eigene Arbeit konstruktiv zu kritisieren.
- die konstruktive Kritik der Betreuenden produktiv umzusetzen.

Im Rahmen der konkreten Projekte

- recherchieren die Studierenden relevante Literatur bzw. Materialien.
- verfassen die Studierenden eine Projektskizze inklusive Zeitplan im Umfang von etwa zwei DIN A 4-Seiten. Die

Skizze muss zum Bestehen des Moduls spätestens zwei Wochen nach der Teilnahme am Workshop

Projektmanagement beim WTG Studienbüro eingereicht werden.

- verfassen die Studierenden einen Projektbericht im Umfang von etwa fünf DIN A 4 Seiten, der den Charakter eines Lernportfolios haben soll.

- bereiten die Studierenden eine Projektpräsentation vor und führen diese durch.

Medienform:

Flipchart, Pinnwände, PowerPoint, Skripten

Literatur:

Allhoff, D.-W. & Allhoff, W. (2010). Rhetorik & Kommunikation. Ein Lehr- und Übungsbuch. München: Reinhardt.

Schulz von Thun, F. (2011). Miteinander reden 1-3. Störungen und Klärungen. Stile, Werte und Persönlichkeitsentwicklung. Das "Innere Team" und situationsgerechte Kommunikation. Reinbek: rororo.

Olfert, K. (2008). Kompakt-Training Projektmanagement. o.O.: Kiehl.

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

TUMInspiriert - Studentische Projekte (Projektmanagement und Teamkommunikation in der Praxis) (Workshop, 1,5 SWS)

Kopp-Gebauer B [L], Hörtlackner R, Recknagel F, Schlesinger M, Slanitz A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ED0038: Technik, Wirtschaft und Gesellschaft | Technology, Economy, Society [GT]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer wissenschaftliche Ausarbeitung (7800-8200 Zeichen inkl. Leerzeichen) am Ende des Semesters, in der die Studierenden Forschungsliteratur im Hinblick auf soziotechnische Probleme analysieren.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Die Menschheit des 21. Jahrhunderts lebt in einer Welt, in der Technik alle Lebensbereiche intensiv durchdrungen hat. Existentielle Grundprozesse wie Geburt und Tod, Bewegung und Ernährung, Bildung und Arbeit oder Kommunikation und Vergnügen werden durch immer komplexere technische Systeme vermittelt. Das hat einerseits die Lebensbedingungen der Menschen in vielen Ländern enorm verbessert, sichtbar an steigender Körpergröße und längerer Lebensdauer. Andererseits ist der energie- und ressourcenintensive Lebensstil als prinzipielle Bedrohung unserer Existenzgrundlagen unter Kritik geraten, die sich im Klimawandel, Ressourcenverknappungen und einer Vielzahl neuer Risiken manifestiert. In dieser Vorlesung und Übung wird im historischen Rückblick untersucht, wie Technisierungsprozesse Gesellschaften in ökonomischer, sozialer, kultureller und ökologischer Hinsicht prägen, aber auch von ihnen geprägt werden. Die Lehrveranstaltung beschränkt sich nicht auf die moderne Zeit und die westliche Welt, sondern sie nimmt auch die Technikentwicklung und ihre Folgen in vormodernen und nichtwestlichen Gesellschaften in den Blick.

Lernergebnisse:

TN besitzen vertiefte Kenntnisse über die historischen Dimensionen von Technisierungsprozessen. Sie sind in der Lage, die Entstehung und Nutzung technischer Angebote (in Form von Wissen, Artefakten und Dienstleistungen) in ihrer konkreten historischen Kontextgebundenheit zu verstehen und zu analysieren. Die Betrachtung vergangener Technisierungsprozesse wird die TN befähigen, Technikentwicklung und Technikenutzung als Ergebnis von gesellschaftlichen Aushandlungsprozessen zu verstehen, in denen relevante soziale Gruppen neue Techniken durchsetzen oder verhindern. Dadurch erwerben sie Orientierungswissen, das für den in allen Berufen immer komplexer werdenden Umgang mit Technik unabdingbar ist.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Selbststudium, Schreiben von kleineren thematischen Abhandlungen

Medienform:

elektronische Vorlesungsskripten, Präsentationen

Literatur:

Thomas P. Hughes, Die Erfindung Amerikas. Der technologische Aufstieg der USA seit 1870, München 1991; Wolfgang König (Hg.), Propyläen Technikgeschichte, Bd.4 und 5, Berlin 1997; Joel Mokyr, The Gifts of Athena. Historical Origins of the Knowledge Economy, Princeton, Oxford 2002; Joachim Radkau, Technik in Deutschland. Vom 18. Jahrhundert bis heute, Frankfurt/M., New York 2008

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Technik, Wirtschaft und Gesellschaft (Vorlesung, 2 SWS)

Zetti D

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ED0285: Facetten der Freiheit | Facets of Freedom

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Einmalig
Credits:* 2	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 70	Präsenzstunden: 20

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 30min.

Benotung auf Grund des Referats und Teilnahme

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

"Give me Liberty, or give me Death!" (Patrick Henry)

Auch wenn die Forderung nach Freiheit heute nur noch selten mit so viel Pathos vorgebracht wird, gehört der Wert der Freiheit zu den zentralen Grundpfeilern moderner, demokratisch verfasster Rechtsstaaten. Gleichzeitig ist der Begriff "Freiheit" so facettenreich wie wenige Begriffe in der Ethik. Unter Rückgriff auf den Begriff "Freiheit" kann so etwa sowohl die Forderung nach Einschränkung (negative Freiheit) als auch nach Ausweitung von Staatstätigkeit (positive Freiheit) verbunden werden: 'Jeder Bürger sollte entscheiden dürfen, ob er raucht, trinkt oder ohne Anschnallgurt fährt!' Aber auch: 'Jedem Bürger sollte ein Bedingungsloses Einkommen zustehen, damit er frei und selbstbestimmt leben kann!' Weiter ist Freiheit auch für grundsätzlichere normative Fragestellungen virulent, etwa Fragen der Moralbegründung. Freiheit ist darüber hinaus aber auch in anderen Zusammenhängen wie Wissenschaft 'Freiheit der Forschung' und Wirtschaft 'Freie Märkte' von zentraler Bedeutung.

Im Seminar "Facetten der Freiheit" soll es vor allem darum gehen, ein besseres Verständnis für den Zusammenhang der verschiedenen Freiheitsbegriffe zu gewinnen.

Lernergebnisse:

Die Studenten sollen befähigt werden, systematisch über die Frage nachzudenken, was eine gerechte politische Ordnung ausmacht und welche Ziele der Staat demnach anstreben sollte.

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Informationen direkt im Kurs

Modulverantwortliche(r):

Christoph Lütge (Luetge@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Seminar:

Facetten der Freiheit

(2 SWS)

Julian Müller (jn.f.mueller@tum.de)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ED100007: Schlüsselkompetenzen in der Praxis | Soft Skills in Practice

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt als Übungsleistung (Studienleistung) mit dem Ziel der Anwendung der erlernten Kompetenzen zur Lösung anwendungsbezogener Probleme oder Situationen aus dem Arbeits- und Universitätsleben. Diese werden durch die aktive Teilnahme an den Kooperationsseminaren und der Bearbeitung von Übungsleistungen zu den drei Kompetenzbereichen (Selbst-, Sozial- und Methodenkompetenz) überprüft.

Durch das Bearbeiten der Übungsleistungen sollen die Studierenden demonstrieren, dass sie die vorgegebenen Qualifikationsziele in den Seminaren (Identifikation der individuellen Haltung zu arbeitsrelevanten Themenbereichen, Reflexion differierender Meinungen, Beurteilung von Aufgaben und Problemen zur Umsetzung von Lösungsstrategien) erreicht haben. Diese Aufgaben umfassen schriftliche Einzelaufgaben zur Reflexion oder Anwendung, Lehrgespräche und Diskussionen sowie Anwendungsaufgaben allein oder in Gruppen. Unter Anwendungsaufgaben fallen unter anderem (Kurz-)Präsentationen, Problemlöseaufgaben, Übungen oder schriftliche Aufgaben im Rahmen von eLearnings.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Interesse zum angebotenen Soft Skills Themenbereiche und zur individuellen Auseinandersetzung mit dem Schwerpunkt.

Inhalt:

Im Seminar erhalten die Studierenden Einblick in berufs- und studiumsrelevante Themen. Der Fokus der Inhalte steht dabei in engem Zusammenhang mit dem Schwerpunkt der Kooperation des Seminars. Themenspektrum der Seminare:

Verantwortung tragen, Persönlichkeit stärken, Interaktion fördern, Vielfalt nutzen, Wissen managen, Zukunft gestalten. Neben theoretischen Inputs zu den jeweiligen Themen steht

die interaktive Anwendung und Bearbeitung des Themas im Mittelpunkt. Die Reflexion des eigenen Verhaltens in Einzel- und Gruppensituationen wird angeregt. Darüber hinaus erlernen und trainieren die Teilnehmer konkrete Verhaltensweisen in sozialen Situationen und erhalten Feedback.

Lernergebnisse:

Folgende Learning-Outcomes sind nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls gegeben:

- Im Bereich der Selbstkompetenz kennen und verstehen die Studierenden ihren eigenen Arbeitsstil sowie Ihre Ziele, Werte und Handlungsmuster. Sie identifizieren ihre individuelle Haltung zu arbeitsrelevanten Themenbereichen und verstehen und analysieren die Beweggründe und Konsequenzen ihres Handelns. Die Studierenden übertragen die erlernten Inhalte auf ihren Lebensalltag und beurteilen eigenständig ihre Arbeitsweise und ihr Vorgehen zum Setzen von Prioritäten.
- Im Bereich der Sozialkompetenz kennen und verstehen die Studierenden Modelle und Theorien zur situationsangemessenen Interaktion mit anderen Menschen. Sie können differierende Meinungen reflektieren und entwickeln ein konstruktives Kommunikationsverhalten. Sie beurteilen soziale Situationen und wenden das erlernte Verhalten flexibel an.
- Im Bereich der Methodenkompetenz können die Studierenden Aufgaben und Probleme aufgrund einer sinnvollen Planung und Umsetzung von Lösungsstrategien adäquat erkennen, verstehen und beurteilen. Sie sind in der Lage, Ziele zu analysieren und die gewählte Strategie zielgruppenspezifisch zu vermitteln. Die Lernenden können konkrete Techniken des Präsentierens oder Moderierens anwenden und deren Eignung für die Situation bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Innerhalb des Lehrformats kommen verschiedene Lehrmethoden zum Einsatz. Je nach Lehrveranstaltung können die Studierenden an einem Präsenz-Seminar oder an einem Hybrid-Seminar aktiv teilnehmen. Beides bietet die Möglichkeit, verschiedene Lehr- und Lernmethoden zu mischen und somit eine optimale Vorbereitung für die Studierenden zu ermöglichen. Der Methodenmix aus Wissensvermittlung (durch vortragende fundierte Modelle), Bearbeitungen und Diskussionen in Kleingruppenarbeit und der Anwendung von eigenen Beispielen im Rahmen von begleitenden Gruppenübungen wie Problemlöseaufgaben, Fallanalysen oder Simulationen lassen die Studierenden die Themen verinnerlichen und handlungsorientiert anwenden. In der anschließenden Reflexion oder Diskussion wird das Erlebte zusammen mit den Studierenden analysiert und bewertet und so das erfahrungsorientierte Lernen abgerundet.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, interaktive Gesprächsführung über Flipchart, Whiteboard und Pinnwand, Online-Lehrmaterialien

Literatur:

Literaturhinweise erhalten die Studierenden im Seminar sowie im Moodlekurs

Modulverantwortliche(r):

Theisen, Birgit; Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Schlüsselkompetenzen in der Praxis - Lehrveranstaltungs Kooperationen (ZSK) (Seminar, 2 SWS)

Theisen B [L], Aepfelbacher M, Doll A, Glasl F, Ostermeier B, Poetzsch L, Theisen B, Zauner A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte

campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ED100010: Fit für den Einstieg in die neue Arbeitswelt | Fit to enter the new world of work

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt als Übungsleistung. Die Übungsleistung besteht zu gleichen Teilen aus folgenden Elementen:

- Bearbeiten von 3 Aufgaben in Einzel- und Gruppenarbeit, bei denen die Studierenden demonstrieren, dass die Qualifikationsziele der Workshops (z. B. Identifikation der individuellen Haltung zu arbeitsrelevanten Themenbereichen, Reflexion differierender Meinungen, Beurteilung von Aufgaben und Problemen zur Umsetzung von Lösungsstrategien) erreicht wurden. Diese Aufgaben umfassen schriftliche Einzelaufgaben zur Reflexion oder Anwendung, Lehrgespräche und Diskussionen sowie Anwendungsaufgaben allein oder in Gruppen. Unter Anwendungsaufgaben fallen unter anderem (Kurz-)Präsentationen, Problemlöseaufgaben, Übungen oder schriftliche Aufgaben im Rahmen von eLearnings.
- Halten eines 10-minütigen Kurzreferats zu einem Thema im Bereich neue Arbeitswelt. Hier sollen die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind sich selbstständig mit einem Teilbereich des Themenkomplex der neuen Arbeitswelt auseinanderzusetzen und einen Anwendungstransfer zu schaffen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Interesse an Soft Skills Themen, Bereitschaft zum Lernen mit interaktiven Lehrmethoden.

Inhalt:

Die Inhalte des Moduls decken die Kompetenzbereiche Selbstkompetenz, Sozialkompetenz und Methodenkompetenz ab. Beispiele des Themenspektrums sind:

- der Umgang mit dem eigenen Wertesystem und dessen Abgleich mit Werten in Organisationen
- Ziele und Visionen in Bezug auf die persönliche Entwicklung und die berufliche Karriere
- Agilität als Haltung und agile Arbeitsweisen in Unternehmen
- Die Unternehmenskultur von Organisationen erkennen und erkunden
- Tools zu effizienten Besprechungen, Entscheidungsfindung in Teams, Diskussionen und Retrospektiven

Neben theoretischen Inputs zu den jeweiligen Themen steht die interaktive Anwendung und Bearbeitung sowie der Transfer des Themas auf aktuelle und zukünftige Situationen im Arbeitskontext im Mittelpunkt. Die Reflexion des eigenen Verhaltens in Einzel- und Gruppensituationen wird angeregt. Darüber hinaus erlernen und trainieren die Teilnehmenden konkrete Verhaltensweisen in sozialen Situationen und erhalten Feedback.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Fundierte Kenntnisse im Bereich Soft Skills aus dem Themenspektrum neue Arbeitswelt nachzuweisen.
- Persönliche Ziele zu analysieren und individuelle Werte in Bezug auf das Wertesystem in Organisationen zu beurteilen und zu reflektieren.
- Tools und Techniken des Arbeitens in Teams anzuwenden und Beweggründe und mögliche Konsequenzen der eigenen Handlungsmuster und die von anderen zu hinterfragen und einzuordnen.
- Eine persönliche Strategie im Umgang mit dem Gelernten und deren Anwendung in der Arbeitswelt zu entwickeln.
- Die erlernten Kompetenzen auf ihren Lebensalltag zu übertragen und eigenständig ihre Arbeitsweise und ihr Vorgehen zum Setzen von Prioritäten zu beurteilen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem wissenschaftlich fundierten Workshop (Präsenzveranstaltung, Flipped-Learning) und einem eLearning.

Lehr- und Lernmethoden, die im Workshop Anwendung finden, sind der Lehrvortrag sowie der eigenständige Kompetenzerwerb in Form von Partner-, Gruppen- oder Einzelaufgaben. Der Workshop wird mit aktivierenden Methoden durchgeführt, um das theoretische Wissen in Gruppenübungen wie Problemlöseaufgaben, Fallanalysen oder Simulationen zu vertiefen. In der anschließenden Reflexion oder Diskussion wird das Erlebte zusammen mit den Studierenden analysiert und bewertet und so das erfahrungsorientierte Lernen abgerundet. Durch diese Methoden erwerben die Studierenden Kompetenzen, um beispielsweise die individuelle Haltung zu arbeitsrelevanten Themenbereichen zu identifizieren und differierende Meinungen zu reflektieren. Im eLearning werden die Studierenden weiterführende Informationen und Übungen zum Eigenstudium zur Verfügung gestellt. Dadurch werden die Inhalte des Moduls individuell vertieft.

Das Modul findet in Deutsch oder Englisch ab. In der Beschreibung der Lehrveranstaltung wird ersichtlich, in welcher Sprache die Veranstaltung stattfindet.

Medienform:

Vortrag, Präsentation mit Powerpoint/ Prezi etc., interaktive Gesprächsführung über Flipchart, Whiteboard und Pinnwand, Online-Lehrmaterialien.

Literatur:

Boos, F., Buzanich-Pörtl (2020): Moving Organizations, Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag.

Oesterreich, B., Claudia Schröder, C. (2019): Agile Organisationsentwicklung, München: Vahlen Franz GmbH.

Wohland, G., Wiemeyer, M. (2012): Denkwerkzeuge für Höchstleister, Lüneburg: Unibuch Verlag.

Modulverantwortliche(r):

Theisen, Birgit; Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Fit für den Einstieg in die neue Arbeitswelt (ZSK) (Seminar, 2 SWS)

Aepfelbacher M [L], Aepfelbacher M, Doll A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ED100011: Empowering Students: Training- und Coachingausbildung für Studierende | Empowering Students: Training and Coaching Education for Students

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt als Übungsleistung (Studienleistung). Sie verfolgt das Ziel der Anwendung der erlernten Kompetenzen zur Lösung anwendungsbezogener Probleme oder Situationen im Bereich Training und Coaching. Die Übungsleistung besteht aus gleichen Teilen aus folgenden Elementen:

- Die Übungsleistung beinhaltet die Bearbeitung von 3 Aufgaben aus den drei Kompetenzbereichen (Selbst-, Sozial- und Methodenkompetenz). In Einzel- und Gruppenarbeiten demonstrieren die Studierenden, dass sie die Lernziele des Moduls erreicht haben (z.B. Entwicklung eines Ablaufplans für ein Lehrinheit unter Verwendung didaktischer Methoden, Anwendung von Coachingtechniken zur Weiterentwicklung von Projektteams oder Einzelpersonen in Bezug auf die Themen Zusammenarbeit in der Projektgruppe oder Strategien zur Weiterentwicklung von Kompetenzen im Bereich Lehrheiten gestalten und durchführen). Durch das Bearbeiten der Aufgaben sollen die Studierenden demonstrieren, dass sie die vorgegebenen Qualifikationsziele (Struktur eines Workshops, einer Lehrinheit; didaktische Methoden für die Gestaltung von Workshops und Lehrheiten, Interaktion mit den Teilnehmenden, Führen von Coachinggesprächen mit Einzelpersonen und Gruppen) erreicht haben. Diese Aufgaben umfassen schriftliche Einzelaufgaben zur Reflexion oder Anwendung, Lehrgespräche und Diskussionen sowie Anwendungsaufgaben allein oder in Gruppen. Unter Anwendungsaufgaben fallen unter anderem (Kurz-)Präsentationen, Problemlöseaufgaben, Übungen oder schriftliche Aufgaben im Rahmen von eLearnings.
- Zusätzlich dazu halten die Studierenden einen 30-minütigen Workshop zu einem gestellten Thema (z.B. Lernen und Lernstrategien, Kommunikation im Team) oder führen zwei 15-minütige Coachinggespräche durch. Hier sollen die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind sich selbstständig mit einem Teilbereich der Modulthemen auseinanderzusetzen und einen Anwendungstransfer zu schaffen

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Interesse an Thema Soft Skills, Soft Skills Training, Didaktik für Workshops und Lehreinheiten, Gesprächsführung, Coaching, Begleitung von Studierenden und Projektgruppen, Offenheit für die Belange von Studierenden

Inhalt:

Mit der Teilnahme am Modul sollen die Studierenden auf ihre Tätigkeit als Workshop-Trainer*in, Workshop-Coach, Projekt-Coach, Fachtutor*in oder Mentor*in vorbereitet werden. Ziel ist der Aufbau und die Weiterentwicklung von Kompetenzen im Bereich Training, Lehre und Coaching. Die Studierenden wählen eine Lehrveranstaltung aus und werden dann im entsprechenden Feld ausgebildet. Die Felder sind:

Ausbildung studentische*r Workshop-Trainer*in

- Gestaltung von Workshops zur Vermittlung und Reflexion von für den Studienstart relevanten Schlüsselkompetenzen (Aufbau und Struktur eines Workshops, didaktische Methoden, Einsatz von Lehrmaterial)
- Präsentationskompetenzen für studentische Workshop-Trainer*innen
- Führen von Gruppen und Gestaltung von gruppendynamischen Prozessen
- Betreuung und Begleitung von Studienbeginner*innen

Ausbildung studentische*r Workshop-Coach

- Beratung und Begleitung der studentischen Workshop-Trainer*innen
- Geben von Feedback bzgl. Workshops und Führen von Coachinggesprächen
- Gestaltung von Kurz-Workshops zur Reflexion von persönlichen Kompetenzen (Zielgruppe Workshop-Trainer*innen aus dem Programm Start ins Studium)

Ausbildung studentische*r Projekt-Coach

- Führen von Coachinggesprächen mit studentischen Projektgruppen
- Gestaltung von Kurz-Workshops zur Reflexion der Zusammenarbeit sowie deren Weiterentwicklung in der studentischen Projektgruppe

Ausbildung studentische Mentor*innen

- Gesprächsführung mit Einzelpersonen und in Kleingruppen
- Interkulturelle Sensibilisierung

Ausbildung Fachtutor*innen

- Gestaltung von Lehreinheiten, z.B. Tutorien (Aufbau und Struktur eines Tutoriums, didaktische Methoden, Einsatz von Lehrmaterial, Vielfaltsensible Lehre)
- Erklären und Fragen in Tutorien
- Präsentationskompetenzen für Tutor*innen

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

Im Bereich Selbstkompetenz:

- Sich mit den Rollenanforderungen als Lehrperson, Coach einer Projektgruppe, Mentor*in auseinander zu setzen und dementsprechend zu handeln
- Die eigenen Kompetenzen im Kontext von Lehre, Training und Coaching zu analysieren und Strategien zur Erweiterung der eigenen Kompetenzen zu entwickeln.

Im Bereich Sozialkompetenz:

- Die Strategien und Techniken, um Gruppen zu führen zur Gestaltung von gruppendynamischen Prozessen zu anzuwenden.
- Die Techniken zur Interaktion und der Gesprächsführung in Lehreinheiten sicher anzuwenden. Sie sind in der Lage die Methoden zur Erklärung von theoretischen Inhalten in Lehrsettings anzuwenden. Die Kenntnisse zum Umgang mit Fragen von Teilnehmenden in Lehrsettings anzuwenden.
- Die Techniken der Gesprächsführung und zum Führen von Coachinggesprächen zur Entwicklung von Einzelpersonen und Projektgruppen in der Praxis erfolgreich anzuwenden.

Im Bereich Methodenkompetenz:

- Die didaktischen Methoden für die Gestaltung von Workshops und Lehreinheiten, z.B. Tutorien selbständig anzuwenden und weiterzuentwickeln.
- Die Gestaltungsmöglichkeiten von analogen und digitalen Lehrmaterialien in Form von Powerpointpräsentationen, Flipchart und Pinnwand, digitale Whiteboards in Lehrsettings anzuwenden und einzusetzen.
- Die Präsentationstechniken für das Halten von Kurzpräsentationen, Lehrinputs erfolgreich anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar innerhalb dessen verschiedene Lehrmethoden zum Einsatz kommen.

Im Seminar kommen folgende Lehr- und Lernmethoden zum Einsatz:

- Lehrinputs dienen der Vermittlung von Fachwissen, das die Studierenden zu Gestaltung von Lehreinheiten und zur Durchführung von Coachinggesprächen benötigen. Nach den Lehrinputs sind die Studierenden in der Lage das relevante Wissen wiederzugeben.
- Einzelarbeiten dienen der individuellen Bearbeitung von Aufgaben, um Wissen in den Inhalten des Moduls aufzubauen und der Selbstreflexion
- Gruppenarbeiten dienen dem Austausch und der gemeinschaftlichen Erarbeitung der Modul Inhalte. Hierbei werden in Problemlöseaufgaben, Fallanalysen oder Simulationen die Themen des Moduls vertieft und in die Praxis übertragen, damit die Studierenden in zukünftigen Situationen kompetent handeln können.
- eLearning: Hier werden weiterführende Inhalte zur Verfügung gestellt, die im Eigenstudium selbständig bearbeitet werden. Diese Inhalte dienen der Vertiefung.

Medienform:

Powerpoint, Flipchart, Pinnwand, e-Learning mit Übungen im Moodlekurs, Texte, Lernvideos, Kleingruppenarbeiten, visuelle Kollaborationsplattform (z.B: Miro), Interaktive Präsentationssoftware (z.B. Menti)

Literatur:

Große Boes, Steanie; Honka, Tanja (2006). Trainer Kit. Die wichtigsten Trainingstheorien, ihre Anwendung im Seminar und Übungen für den Praxistransfer. managerSeminare: Bonn.

Krawiec, Ingo (2011). Die Train-the-Trainer-Profiwerkstatt für den gelungenen Umgang mit Teilnehmern. managerSeminare: Bonn.

Radatz, Sonja (2010). Einführung in das systemische Coaching. Carl-Auer Verlag: Heidelberg.

Wolters, Ursula (2015): Lösungsorientierte Kurzberatung. Was auf schnellem Wege Nutzen bringt. Wiesbaden Germany: Springer Gabler.

Modulverantwortliche(r):

Theisen, Birgit; Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Ausbildung Workshop-Trainer*innen & -Coaches (ZSK) (Seminar, 3 SWS)

Ostermeier B [L], Aepfelbacher M, Doll A, Glasl F, Ostermeier B, Poetzsch L, Theisen B, Zauner A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ED100012: Kommunikationstraining - Schwierige Situationen und Verhandlungen erfolgreich meistern | Communication training - Successfully Mastering Difficult Situations and Negotiations

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt als Übungsleistung. Die Übungsleistung besteht zu gleichen Teilen aus folgenden Elementen:

- Bearbeiten von 3 Aufgaben in Einzel- und Gruppenarbeit, bei denen die Studierenden demonstrieren, dass die Qualifikationsziele der Workshops (z. B. Reflexion von Grundlagen der Kommunikation, eigene Gesprächssituationen analysieren, lösungsorientierte Konfliktlösung anwenden können, Verhandlungsmethoden anwenden, eigenen Argumentationsstrategien entwickeln) erreicht wurden. Diese Aufgaben umfassen schriftliche Einzel-aufgaben zur Reflexion oder Anwendung, Lehrgespräche und Diskussions- sowie Anwendungsaufgaben allein oder in Gruppen. Unter Anwendungsaufgaben fallen unter anderem (Kurz-)Präsentationen, Problemlöse-aufgaben, Übungen oder schriftliche Aufgaben.
- Halten eines 10-minütigen Kurzreferats zu einem Thema im Bereich Kommunikation und Konflikt. Hier sollen die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind sich selbstständig mit einem Teilbereich des Themenkomplex Kommunikation und Konfliktlösung auseinanderzusetzen und einen Anwendungstransfer zu schaffen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Das Seminar zielt auf die Vermittlung von Kompetenzen in den Themenbereichen Kommunikation, Konfliktverhalten und erfolgreiche Verhandlungsführung ab. Die Bereitschaft der Reflexion eigenen Kommunikationsverhaltens wird erwartet sowie die Bereitschaft des Arbeitens mit interaktiven Lernmethoden z.B. Simulationen im Skillslab.

Inhalt:

Die Kommunikations- und Konfliktlösekompetenz stehen im Fokus dieses Seminars. Durch eingehende Analyse von ausgewählten Lehrinhalten und der Anwendung dieser auf konkrete Praxisfälle in den Skillslabs zu den Themen Kommunikation, lösungsorientierte Konfliktführung, Argumentation und Verhandlungsführung, erlangen die Teilnehmenden Sicherheit in der selbstständigen Anwendung dieser Techniken. Folgende Inhalte werden hierbei vermittelt:

- Kenntnisse der Kommunikation und der Personenzentrierten Gesprächsführung
- Erkenntnisse aus der Konfliktforschung und Reflexion des eigenen Konfliktverhaltens
- Einübung von Selbstbestimmter kommunikativer Konfliktlösung bezogen auf unterschiedliche Kontexte (Studium und Beruf)
- Effektives Argumentieren und Verhandeln in Studium und Berufsleben
- Ausbau von eigenen Argumentations- und Verhandlungsstrategien

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- die Grundlagen der Kommunikation zu vertiefen und reflektieren sowie eigene Gesprächssituationen zu diskutieren
- Techniken der Gesprächsführung in eigenen Gesprächssituationen anzuwenden.
- Konflikte lösungsorientiert zu managen.
- Verschiedene Verhandlungsmethoden anzuwenden und eigene Argumentations- und Verhandlungsstrategien zu entwickeln, wodurch die Teilnehmenden zu selbstsicherem Handeln empowered sind

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar innerhalb dessen verschiedene Lehrmethoden zum Einsatz kommen. Zusätzlich gibt es ein eLearning.

Es hängt dabei davon ab, ob das Seminar virtuell oder in Präsenz stattfindet. Beide Möglichkeiten werden im Semester den Studierenden angeboten. Immer gilt, die Studierenden haben die Möglichkeit sich aktiv und integrativ im Seminar zu beteiligen. Dadurch soll erreicht werden, dass die Studierenden die Modulinhalte auf eigenen Gesprächs- und Konfliktsituationen anwenden können. Der Vortragsstil ist interaktiv und besteht aus einem Methodenmix aus Wissensvermittlung (durch vortragende Teile), Diskussionen und Aufgaben in Kleingruppenarbeit (in Breakoutsessions). Diskussionsrunden und Kleingruppenarbeiten ermöglichen den Erfahrungsaustausch und die Reflexion der erlernten Kompetenzen aus dem Modul. Außerdem wird die Möglichkeit der Anwendung von eigenen Beispielen im Rahmen von begleitenden Übungen sowie Rückmeldungen in Form von Peer-Feedback geboten. Insbesondere wird in diesem Lehrformat mit Skillslabs gearbeitet. Das bedeutet, die Studierenden üben simulativ die Theorien an praxisnahen Fällen. Ein Lernen findet hierbei über das aktive Ausprobieren sowie durch Peerfeedback, durch eine Person in der Metaebene statt. Dadurch wird ein Transfer in den Alltag ermöglicht. Dieser Methodenmix bietet eine gute Grundlage für eine nachhaltige Lernerfahrung und ermöglicht die eigenen Kompetenzen im lösungsorientierten Konfliktmanagement und gelingender Kommunikation zu erweitern.

Des Weiteren zählt zum Lehrangebot ein eLearning / Moodlekurs mit weiteren unterstützenden Inhalten und Übungen. Im eLearning können die Studierenden die Themen aus dem Modul im Eigenstudium vertiefen.

Das Modul findet in Deutsch oder Englisch ab. In der Beschreibung der Lehrveranstaltung wird ersichtlich, in welcher Sprache die Veranstaltung stattfindet.

Medienform:

Powerpoint, eLearning mit Übungen im Moodlekurs, Texte, Lernvideos, Kleingruppenarbeiten in Breakoutsessions (ZOOM), visuelle Kollaborationsplattform (z.B: Miro), Interaktive Präsentationssoftware (z.B. Mentimeter)

Literatur:

Glasl, Friedrich: Ein Handbuch für Führung, Beratung und Mediation.

12. , aktualisierte und erweiterte Auflage mit Grafiken und Tabellen. Freies Geistesleben GmbH, 2020

Birgit, van Treeck, Timo et al.: Coaching (in) Diversity an Hochschulen. Hintergründe- Ziele- Anlässe-Verfahren. Springer, 2017

Portner, Jutta: Besser verhandeln. Das Trainingsbuch. 3. Auflage, Gabal Verlag, 2013

Langner, Tobias; Esch, Franz Rudolph: Handbuch Techniken der Kommunikation: Grundlagen – Innovative Ansätze – Praktische Umsetzungen (Springer Reference Wirtschaft), 2. Auflage, Springer Gabler, 2018

Modulverantwortliche(r):

Theisen, Birgit; Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Kommunikationstraining - Schwierige Situationen und Verhandlungen erfolgreich meistern (ZSK) (Seminar, 2 SWS)

Zauner A [L], Ostermeier B, Zauner A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ED100013: Selbstwahrnehmung stärken - Eigene Potenziale erkennen und nutzen | Strengthen your Self Perception - Recognize and Use Own Potentials

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt als Übungsleistung. Die Übungsleistung besteht zu gleichen Teilen aus folgenden Elementen:

- Bearbeiten von 3 Aufgaben in Einzel- und Gruppenarbeit, bei denen die Studierenden demonstrieren, dass die Qualifikationsziele der Workshops (z. B. Analyse der eigenen Werte und Einstellungen, Anwendung der Methoden zur Zielsetzung, Analyse und Beurteilung verschiedener Lösungsstrategien für die Umsetzung der eigenen Ziele oder Bestimmung der eigenen Potentiale und Ressourcen) erreicht wurden. Diese Aufgaben umfassen schriftliche Einzelaufgaben zur Reflexion oder Anwendung, Lehrgespräche und Diskussionen sowie Anwendungsaufgaben allein oder in Gruppen. Unter Anwendungsaufgaben fallen unter anderem (Kurz-)Präsentationen, Problemlöseaufgaben, Übungen oder schriftliche Aufgaben im Rahmen von eLearnings.
- Zusätzlich zu den Übungsleistungen halten die Studierenden ein 10-minütiges Kurzreferat zu einem für das Seminar relevantem Thema, wie zum Beispiel das Vier Ohrenmodell von Friedemann Schulz von Thun oder das erweiterte Erwartungsmodell von Heinz Heckhausen. Hier sollen die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind sich selbstständig mit einem Teilbereich des Seminarthemas, wie zum Beispiel der Kommunikation von Emotionen oder der Motivationstheorie, auseinanderzusetzen und einen Anwendungstransfer zu schaffen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Interesse zum angebotenen Soft Skills Themenbereich und zur individuellen Auseinandersetzung mit dem Schwerpunkt Selbstwahrnehmung. Gute Deutschkenntnisse, die es den Studierenden ermöglichen an Diskussionen teilzunehmen.

Inhalt:

Im Modul beschäftigen sich die Studierenden mit ihren grundlegenden Einstellungen und Werten. Sie analysieren sowohl ihre eigenen Stärken als auch ihre eigenen Schwächen und entwickeln Strategien um die Stärken zu nutzen und mit den Schwächen umzugehen. Sie lernen welche Funktionen Emotionen individuell und im menschlichen Miteinander haben und entwickeln Strategien um die eigenen Emotionen für sich zu erkennen und mit ihnen gewinnbringend umzugehen.

Durch das Modul erhalten die Studierenden neue Perspektiven auf das eigene Handeln. Ziel ist es, strukturiert und strategisch Informationen zu sich selber und dem eigenen Handeln zu sammeln um die eigenen Ziele besser umsetzen zu können.

Inhalte sind:

- Der Umgang mit eigenen Werten
- Stärken erkennen und für sich nutzen
- Mit Schwächen umgehen: Perspektivwechsel und Strategien
- Motivationstheorie und Anwendung auf die eigene Motivation
- Methoden der Zielsetzung
- Techniken der Zielumsetzung
- Emotionen wahrnehmen, regulieren und kommunizieren
- Emotionen anderer erkennen und damit umgehen

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- die eigenen Werte, Motivationen und Einstellungen zu analysieren
- die eigenen Werte, Motivationen und Einstellungen hinsichtlich der eigenen Ziele zu bewerten und einzubinden.
- die Funktionen von Emotionen zu verstehen.
- die eigenen Ressourcen und möglichen Potentiale zu bestimmen und Strategien zu entwickeln, diese zu nutzen oder zu bearbeiten.
- Soziale Situationen zu beurteilen und erlerntes Verhalten situationsbezogen anzuwenden
- die eigene Perspektive zu reflektieren und ein konstruktives Kommunikationsverhalten zu entwickeln.
- verschiedene Methoden der Zielsetzung anzuwenden.
- Lösungsstrategien und Techniken für die Umsetzung ihrer eigenen Ziele adäquat anzuwenden, zu analysieren und zu beurteilen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, innerhalb dessen verschiedene Lehrmethoden zum Einsatz kommen. Die Studierenden nehmen aktiv an einem Seminar teil und bearbeiten zudem ein eLearning in Form eines Moodlekurses. Beides bietet die Möglichkeit, verschiedene Lehr- und Lernmethoden zu mischen und somit eine optimale Vorbereitung für die Studierenden zu ermöglichen.

Durch den Einsatz von Wissensvermittlung durch Vorträge der*des Dozierenden sind die Studierenden in der Lage verschiedene themenbezogene fundierte Modelle und Theorien, wie zum Beispiel zu dem Thema Emotionen oder die Motivationstheorie zu erinnern und zu verstehen. Durch die Diskussionen in Kleingruppen oder im Plenum analysieren die Studierenden ihre Erkenntnisse und reflektieren ihre eigene Perspektive zum Beispiel zu den Themen Werte und Zielsetzung.

Durch begleitende Gruppenübungen wie Problemlöseaufgaben, Fallanalysen oder Simulationen sind die Studierenden in der Lage soziale Situationen zu bewerten und ein konstruktives Kommunikationsverhalten zu entwickeln. In den Gruppenübungen lernen sie verschiedene Methoden der Zielsetzung anzuwenden und Lösungsstrategien und Techniken für die Umsetzung dieser Ziele zu analysieren und zu beurteilen.

Angeleitete schriftliche und mündliche Reflexionsaufgaben ermöglichen es den Studierenden ihre eigenen Werte, Perspektiven und Einstellungen zu reflektieren und sich aktiv damit auseinanderzusetzen.

Das Modul findet in Deutsch oder Englisch ab. In der Beschreibung der Lehrveranstaltung wird ersichtlich, in welcher Sprache die Veranstaltung stattfindet.

Medienform:

Präsentation, interaktive Gesprächsführung über Flipchart, Whiteboard und Pinnwand, Online-Lehrmaterialien

Literatur:

Bak, Peter Michael (2019): Lernen, Motivation und Emotion. Allgemeine Psychologie II - das Wichtigste, prägnant und anwendungsorientiert. Berlin, Heidelberg: Springer (Lehr-buch).

Beckers, Tilo (2018): Werte. In: Johannes Kopp und Anja Steinbach (Hg.): Grundbegriffe der Soziologie. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 507–511.

Barnow, Sven (2015): Gefühle im Griff! Wozu man Emotionen braucht und wie man sie reguliert. Berlin: Springer Berlin.

Kanitz, Anja von (2015): Emotionale Intelligenz. Freiburg: Haufe.

Modulverantwortliche(r):

Theisen, Birgit; Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Selbstwahrnehmung stärken - Das eigene Potential erkennen und nutzen (ZSK) (Seminar, 2 SWS)
Poetzsch L [L], Aepfelbacher M, Poetzsch L

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MCTS0049: Meaningful Project Management | Meaningful Project Management

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Students write a project report (3000 to 4000 words) in which they show their ability to identify the phases of a project, to plan a project in compliance with international standards, to achieve project results effectively and on time, and to reflect upon the challenges of international team work. In a 20-minute presentation, students demonstrate their ability to present project results to an audience in a clear and structured manner. The grade is weighted as follows: report 75%, presentation 25%. A student's contribution to group work which is to be assessed must be clearly identifiable and gradable.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

none

Inhalt:

Professional project management is vital for the success of companies today. It is not only important to comply with international standards and effectively use professional project management tools but also to be aware of intercultural as well as ethical and social challenges. In this module, strategies for solving an existing problem are developed and converted into a specific project. The methodology of the course is based on the professional tools used for the successful development and realisation of projects.

Lernergebnisse:

After completing the module, students are able to

- identify the phases of a project (initiation, definition, role allocation, brainstorming, decision-making, implementation, presentation, written assessment)

- plan projects in accordance with international standards by taking into account key issues (goals, activities, budget planning, evaluation) and using professional project management tools
- undertake tasks in an international team and reflect upon international team work
- effectively work on achieving the planned results as well as the desired impact
- implement projects on time
- present project results to an audience

Lehr- und Lernmethoden:

Students develop a project proposal in an international group using professional and established project management tools. This enables them to identify the phases of a project, and to plan a project in compliance with international standards. Principles of successful project management are analysed, applied and assessed in good-practice examples and student projects, which helps students work more effectively on achieving planned results on time. Working in an international group of students allows them to reflect on issues of international team work.

Medienform:

Slides, whiteboard, exercise sheets, flipcharts, videos, webinars

Literatur:

A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) 2014.

Modulverantwortliche(r):

Bauer, Victoria; M.A.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Meaningful Project Management (From the Idea to the Implementation of Socially Relevant and Responsible Projects) (Workshop, 1,5 SWS)

Haberl M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1458: Tutorensystem Garching | Tutorsystem Garching

Grundlagen Soft Skills

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweimestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 40	Präsenzstunden: 80

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Im Workshopsemester: Anwesenheitspflicht und aktive Teilnahme an den Soft Skills Workshops sowie die Erarbeitung und Präsentation einer Lessons Learned Mindmap als Teamaufgabe. Im Projektsemester: Anwesenheitspflicht bei Projekttreffen inkl. Besprechungsprotokoll. Teilnahme an einem Semesterbegleitworkshop (Tuteeworkshop zum Thema Präsentation/Kreativität etc.). Präsentation des Konzepts im Rahmen einer "Begehung" (bzw. bei den besten 15 Gruppen zzgl. Konstruktion der Idee und Vorstellung vor Jury. Die restlichen Gruppen haben Anwesenheitspflicht am Wettbewerbstag). Erstellung eines abschließenden Reflexionsberichts.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Eine Sensibilisierung für Kompetenzbereiche über die Fachkompetenz hinaus wäre bereits für den Übergang Schule-Studium empfehlenswert. Das Verständnis für Begriffe wie Soft Skills, Schlüsselkompetenzen, lebenslanges Lernen etc. ist vorteilhaft.

Für die Teilnahme am Projektsemester wird die vorherige Teilnahme am Workshopsemester vorausgesetzt.

Inhalt:

Das Zentrum für Sozialkompetenz- und Managementtrainings hat das Ziel die Sozialkompetenz der Studierenden an der Fakultät für Maschinenwesen zu erweitern. Die angebotenen Veranstaltungen befassen sich u.a. mit Themen, wie Kommunikation, Konfliktlösung, Team- und Projektarbeit, Präsentieren, Moderieren und Führung. In interaktiven Workshops und durch Reflexion können die Studierenden ihre Sozial-, Methoden- und Personellen Kompetenzen trainieren. Die Veranstaltungen orientieren sich am Prinzip der Komplementären Lehre. Darunter

wird die Vermittlung von ingenieurwissenschaftlichen Inhalten mit Verknüpfung von Soft Skills verstanden. Die Veranstaltungsform im 1. Semester sind Workshops (à 15 Erstsemester/Tutees). Im zweiten Teil des Moduls liegt der Schwerpunkt auf einer Projektarbeit im Team. Hier handelt es sich um die gleichen Teams aus dem Workshopsemester. Die Projektaufgabe/das Motto wird im Rahmen der Vorlesung "Grundlagen der Entwicklung und Produktion" angekündigt. Die Teams haben die Möglichkeit in einer vom Zentrum für Sozialkompetenz- und Managementtrainings eingerichteten "Kreativwerkstatt" zu arbeiten. Die Studierendengruppen agieren völlig selbständig, werden aber durch Soft Skills Tutorinnen und Tutoren sowie das ZSK-Personal beratend begleitet und haben die Möglichkeit kreativitäts- und teamarbeitsfördernde "Mini-Workshops" in Anspruch zu nehmen. Die Projektaufgabe sieht am Ende der Konzeptphase eine Posterbegehung vor, (die Inhalte des Posters stellen dabei eine Teilprüfung des GEP-Moduls dar) aus dem die 15 besten in Werkstätten der Fakultät für Maschinenwesen konstruiert werden dürfen. Das einjährige Programm endet mit einer großen Präsentation der Produkte vor allen Tutees, Jury Mitgliedern und Presse bei dem dem die besten drei Ideen Preise erhalten.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Tutorensystem Garching, ist der Studierende in der Lage, verschiedene Theorien und Modelle im Bereich "Soft Skills", die auf soliden psychologischen und sozialwissenschaftlichen Erkenntnissen beruhen, zu verstehen und anzuwenden. Darüberhinaus wird die praktische Anwendung von Soft Skills im Rahmen einer Projektarbeit vertieft. Erworbenes Wissen wird hier in Teamarbeit fortgesetzt in dem Situationen reflektiert, analysiert und bewertet werden. Bei gemeinsamen Erarbeiten von Lösungsstrategien (Zwischenmenschlich zur Konfliktlösung sowie Aufgabenorientiert im Produktentwicklungsprozess) werden Kreativitätstechniken eingesetzt.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Tutee-Workshops im Workshopsemester werden von Soft Skills Tutorinnen und Tutoren gehalten, die zuvor an einer Ausbildung für die Tätigkeit geschult wurden. Alle Termine werden mit aktivierenden Methoden durchgeführt. Neben kurzen Theorie-Inputs werden Seminarübungen durchgeführt und Erkenntnisse reflektiert. Dabei obliegt die Moderation beim Tutor. Ab dem Sommersemester wird darüberhinaus eine ZSK-Wiki (Soft Skills Wiki) eingeführt um weitergehende Literatur und Videos bereitstellen zu können.

Die Lösung der Aufgabe im Projektsemester wird von den Gruppen selbständig organisiert. In einem hierfür konzipiert und eingerichteten Raum (sog. "Kreativwerkstatt") können bis zu drei Gruppen an verschiedenen Medien (Smartboard, Flipchart etc.) Besprechungen durchführen und ihre Ideen mit vielfältigen LEGO-Einzelteilen sowie LEGO-Mindstorms ausarbeiten. Alle Gruppen werden von ihren Bezugspersonen weiterbegleitet (Tutor- und Koordinatorin aus dem Workshopsemester).

Medienform:

Flipchart, Pinwand, Smartboardnutzung in den Workshops. Powerpoint und Prezi Präsentationen vor kleinen und großen Gruppen. E-Learning Aufgaben (Moodle).

Literatur:

Handouts (zusammengestellt vom Zentrum für Sozialkompetenz und Managementtrainings)

Modulverantwortliche(r):

Lösel, Susanne; M.A.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Schlüsselkompetenzen für deinen Start ins Studium (Seminar, 2 SWS)

Ostermeier B [L], Aepfelbacher M, Ostermeier B

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1535: Patent-, Marken- und Musterrecht für Ingenieure: Eine Einführung | Introduction to Patent, Trademark and Design Law for Engineers [Patentrecht]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Prüfung (60 Min.) sind die vermittelten Inhalte auf verschiedene Fragestellungen anzuwenden.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Diese Vorlesung richtet sich insbesondere an Studierende der Ingenieurwissenschaften und soll ein grundlegendes Verständnis für die gewerblichen Schutzrechte vermitteln. Ziel der Veranstaltung ist es, einen Überblick über die wichtigsten gewerblichen Schutzrechte Patent, Marke und Design zu geben und die Themen Erlangung, Verteidigung und Durchsetzung eines technischen Schutzrechts am Beispiel des Patents zu vertiefen. Die Vorlesung behandelt auch die Themen Urheberrecht, Zollvorschriften, Due Diligence bei Mergers & Acquisitions.

Lernergebnisse:

Ziel der Veranstaltung ist es, einen Überblick über die wichtigsten gewerblichen Schutzrechte Patent, Marke und Geschmacksmuster zu geben und vertieft die Themen Erlangung, Verteidigung und Durchsetzung eines technischen Schutzrechts am Beispiel des Patents zu behandeln.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte anhand von Vortrag und Präsentation vermittelt. Beispielhaft werden Probleme und Themen aus der Praxis dargestellt. Den Studierenden werden die Folien sowie weiterführende Informationen online über das E-learning Portal zugänglich gemacht.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Handzettel, Online-Lehrmaterialien, ggf. Lehrfilme.

Literatur:

Ilzhöfer/Engels, Patent-, Marken- und Urheberrecht, 8. Auflage, Verlag Vahlen, 2010;
Beck-Texte, 11. Auflage, Patent- und MusterR, dtv, 2011;
Beck-Texte, 31. Auflage, Wettbewerbsrecht, Markenrecht und Kartellrecht, dtv, 2010;
Benkard, Kommentar zum Patentgesetz, 10. Auflage, Verlag C. H. Beck, 2006;
Schulte, Kommentar zum Patentgesetz, 8. Auflage, Heymanns Verlag, 2008;
Ingerl/Rohnke, Kommentar zum MarkenG, 3. Auflage, Verlag C. H. Beck, 2010;
Ströbele/Hacker, Kommentar zum MarkenG, 10. Auflage, Heymanns Verlag, 2009
Patentgesetz (PatG), Gebrauchsmustergesetz (GebrMG), Designgesetz (DesignG)

Modulverantwortliche(r):

Mela, Petra; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Patent-, Marken- und Musterrecht für Ingenieure: Eine Einführung (Vorlesung, 2 SWS)

Mela P [L], Wende C, Müller K, Mela P, Mansi S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2148: Master Soft Skill Workshops | Master Soft Skill Workshops

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt als Übungsleistung (Studienleistung) mit dem Ziel der Anwendung der erlernten Kompetenzen zur Lösung anwendungsbezogener Probleme oder Situationen aus dem Arbeits- und Privatleben. Diese werden beispielsweise durch die aktive Teilnahme an den Workshops und Bearbeitung von Aufgaben (innerhalb von insgesamt 16 Stunden Workshopzeit) zu den drei Kompetenzbereichen (Selbst-, Sozial- und Methodenkompetenz) sowie zum individuellen Schwerpunkt überprüft.

Durch das Bearbeiten von Aufgaben sollen die Studierenden demonstrieren, dass sie die vorgegebenen Qualifikationsziele in den Workshops (z. B. Identifikation der individuellen Haltung zu arbeitsrelevanten Themenbereichen, Reflexion differierender Meinungen, Beurteilung von Aufgaben und Problemen zur Umsetzung von Lösungsstrategien) erreicht haben. Diese Aufgaben umfassen schriftliche Einzelaufgaben zur Reflexion oder Anwendung, Lehrgespräche und Diskussionen sowie Anwendungsaufgaben allein oder in Gruppen. Unter Anwendungsaufgaben fallen unter anderem (Kurz-)Präsentationen, Problemlöseaufgaben, Übungen oder schriftliche Aufgaben im Rahmen von eLearnings.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfahrung mit Soft Skills Veranstaltungen auf Bachelorniveau. Bereitschaft zum Lernen mit interaktiven Lehrmethoden. Studium der empfohlenen Literatur vor Veranstaltungsbeginn.

Inhalt:

Die Inhalte der Soft Skills Workshops teilen sich in Themen der Kompetenzbereiche Selbstkompetenz, Sozialkompetenz und Methodenkompetenz. Beispiele des Themenspektrums sind Konfliktlösung, Teamarbeit, Kreativität oder Präsentieren. Neben theoretischen Inputs zu den jeweiligen Themen steht die interaktive Anwendung und Bearbeitung des Themas im Mittelpunkt.

Die Reflexion des eigenen Verhaltens in Einzel- und Gruppensituationen wird angeregt. Darüber hinaus erlernen und trainieren die Teilnehmer konkrete Verhaltensweisen in sozialen Situationen und erhalten Feedback.

Lernergebnisse:

Die Master Soft Skills Workshops haben das Ziel, die Selbstkompetenz, Sozialkompetenz und Methodenkompetenz der Studierenden an der Fakultät für Maschinenwesen zu erweitern.

Im Bereich der Selbstkompetenz kennen und verstehen die Studierenden ihren eigenen Arbeitsstil sowie Ihre Ziele, Werte und Handlungsmuster. Sie identifizieren ihre individuelle Haltung zu arbeitsrelevanten Themenbereichen und verstehen und analysieren die Beweggründe und Konsequenzen ihres Handelns. Die Studierenden übertragen die erlernten Inhalte auf ihren Lebensalltag und beurteilen eigenständig ihre Arbeitsweise und ihr Vorgehen zum Setzen von Prioritäten.

Im Bereich der Sozialkompetenz kennen und verstehen die Studierenden Modelle und Theorien zur situationsangemessenen Interaktion mit anderen Menschen. Sie können differierende Meinungen reflektieren und entwickeln ein konstruktives Konfliktverhalten. Sie beurteilen soziale Situationen und wenden das erlernte Verhalten flexibel an.

Im Bereich der Methodenkompetenz können die Studierenden Aufgaben und Probleme aufgrund einer sinnvollen Planung und Umsetzung von Lösungsstrategien adäquat erkennen, verstehen und beurteilen. Sie sind in der Lage, Ziele zu analysieren und die gewählte Strategie zielgruppenspezifisch zu vermitteln. Die Lernenden können konkrete Techniken des Präsentierens oder Moderierens anwenden und deren Eignung für die Situation bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lehrveranstaltungen zum Modul werden in Form wissenschaftlich fundierter Workshops (Präsenzveranstaltung, Flipped- Learning) und eLearnings durchgeführt.

Lehr- und Lernmethoden, die in den Workshops Anwendung finden, sind der Dozentenvortrag sowie der eigenständige Kompetenzerwerb in Form von Partner-, Gruppen- oder Einzelaufgaben. Die Workshops werden mit aktivierenden Methoden durchgeführt, um das theoretische Wissen in Gruppenübungen wie Problemlöseaufgaben, Fallanalysen oder Simulationen zu vertiefen. In der anschließenden Reflexion oder Diskussion wird das Erlebte zusammen mit den Studierenden analysiert und bewertet und so das erfahrungsorientierte Lernen abgerundet. Durch diese Methoden erwerben die Studierenden Kompetenzen, um beispielsweise die individuelle Haltung zu arbeitsrelevanten Themenbereichen zu identifizieren, differierende Meinungen zu reflektieren.

Medienform:

Vortrag, Präsentation mit Powerpoint/ Prezi etc., interaktive Gesprächsführung über Flipchart, Whiteboard und Pinnwand, Online-Lehrmaterialien.

Literatur:

Heierle, L. (2008): Schlüsselqualifikationen an Hochschulen. Theorie, empirische Untersuchung und konzeptionelle Überlegung, Saarbrücken: VDM Verlag. Kellner,

H. (2006): Soziale Kompetenz für Ingenieure, Informatiker und Naturwissenschaftler, Wien: Carl Hanser Verlag.

Mühleisen, S. / Oberhuber N. (2005): Karrierefaktor Soft Skills, Freiburg i.Br.: Rudolf Haufe Verlag.

Modulverantwortliche(r):

Theisen, Birgit; Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Business Knigge - Fit in Etiquette (ZSK) (Workshop, ,5 SWS)

Glasl F [L], Glasl F

Networking- wie Sie erfolgreich Kontakte knüpfen (ZSK) (Seminar, ,5 SWS)

Ostermeier B [L], Ostermeier B

Carl Zeiss AG: Where to play, how to win – Schlüsselkompetenzen im strategischen Technologie- und Innovationsmanagement (ZSK) (Workshop, 2 SWS)

Poetzsch L [L], Doll A, Poetzsch L

Resilienz - Widerstandsfähigkeit stärken und Stress vorbeugen (ZSK) (Workshop, ,5 SWS)

Zauner A [L], Zauner A

Selbstorganisation - Methoden für das Studium (ZSK) (Seminar, ,5 SWS)

Zauner A [L], Zauner A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2223: Soft Skill Trainings in Kooperationsprojekten | Soft Skill Trainings in Project Cooperations

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 44	Präsenzstunden: 16

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung wird als Studienleistung in Form der Präsenz und aktiven Teilnahme an insgesamt 16 Stunden Workshopzeit im Rahmen von Kooperationsangeboten erbracht. Kooperationsangebote können in Zusammenarbeit mit Lehrstühlen, studentischen Vereinen, Einrichtungen und Gruppen der TUM oder Unternehmen unter Beteiligung des ZSK erfolgen. Die Lehre kann dabei von Kooperationspartnern teilweise jedoch nicht vollständig übernommen werden. Die Kooperationsangebote müssen alle drei Kompetenzbereiche (Selbstkompetenz, Sozialkompetenz und Methodenkompetenz) abdecken. Damit soll das Erreichen der Qualifikationsziele durch das Bearbeiten der Aufgaben in den Workshops (Bearbeitung von Einzel- oder Gruppenaufgaben, Bearbeitung von Problemlöseaufgaben oder Übungen) sowie durch ergänzende Literatur zur Vor- und Nachbereitung überprüft werden. Dabei steht neben den theoretischen Grundlagen vor allem Raum für Selbstreflexion, Diskussion und Anwendung im Rahmen einer praxisnahen Fragestellung des Lehrstuhls/ Unternehmens oder der TUM Einrichtung im Fokus.

Die Kooperationsangebote können als Präsenzveranstaltungen oder Flipped-Learning Kurse angeboten werden. Für das Bestehen der Studienleistung steht prinzipiell das gesamte Masterstudium zur Verfügung.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfahrung mit Soft Skills Veranstaltungen auf Bachelorniveau. Bereitschaft zum Lernen mit interaktiven Lehrmethoden und Interesse an Soft Skills. Studium der empfohlenen Literatur vor Veranstaltungsbeginn.

Inhalt:

Inhalt des Moduls sind an die jeweilige Kooperation und deren Anforderungen angepasste Workshops zu den Kompetenzbereichen Selbstkompetenz, Sozialkompetenz und Methodenkompetenz. Beispiele des Themenspektrums sind Konfliktlösung, Teamarbeit, Kreativität oder Präsentieren. Neben theoretischem Input zu den jeweiligen Themen steht die interaktive Anwendung und Bearbeitung eines anwendungsorientierten Themas im Mittelpunkt. Die Teilnehmenden reflektieren das eigene Verhalten in Einzel- und Gruppensituationen und erlernen konkrete Verhaltensweisen zum Umgang mit realitätsnahen Situationen aus dem Kontext der jeweiligen Kooperation.

Lernergebnisse:

Die Master Soft Skills Workshops haben das Ziel, die Selbstkompetenz, Sozialkompetenz und Methodenkompetenz der Studierenden an der Fakultät für Maschinenwesen zu erweitern. Im Bereich der Selbstkompetenz kennen und verstehen die Studierenden ihren eigenen Arbeitsstil sowie Ihre Ziele, Werte und Handlungsmuster. Sie identifizieren ihre individuelle Haltung zu arbeitsrelevanten Themenbereichen und verstehen und analysieren die Beweggründe und Konsequenzen ihres Handelns. Die Studierenden übertragen die erlernten Inhalte auf ihren Lebensalltag und beurteilen eigenständig ihre Arbeitsweise und ihr Vorgehen zum Setzen von Prioritäten. Im Bereich der Sozialkompetenz kennen und verstehen die Studierenden Modelle und Theorien zur situationsangemessenen Interaktion mit anderen Menschen. Sie können differierende Meinungen reflektieren und entwickeln ein konstruktives Konfliktverhalten. Sie beurteilen soziale Situationen und wenden das erlernte Verhalten flexibel an. Im Bereich der Methodenkompetenz können die Studierenden Aufgaben und Probleme aufgrund einer sinnvollen Planung und Umsetzung von Lösungsstrategien adäquat erkennen, verstehen und beurteilen. Sie sind in der Lage, Ziele zu analysieren und die gewählte Strategie zielgruppenspezifisch zu vermitteln. Die Lernenden können konkrete Techniken des Präsentierens oder Moderierens anwenden und deren Eignung für die Situation bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Veranstaltungen werden in Form wissenschaftlich fundierter Workshops und ggf. ergänzenden eLearning Modulen durchgeführt. Lehrmethoden, die in den Workshops Anwendung finden, sind der Dozentenvortrag, die Debatte sowie Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit. Die Workshops werden mit aktivierenden Methoden durchgeführt. Lerngespräche, Fallanalysen und gruppenspezifische Aufgaben runden das erfahrungsorientierte Lernen in den Workshops ab.

Medienform:

Vortrag, Präsentation mit Powerpoint Folien/ Prezi etc., interaktive Gesprächsführung über Flipchart, Whiteboard und Pinnwand, Online-Lehrmaterialien.

Literatur:

Heierle, L. (2008): Schlüsselqualifikationen an Hochschulen. Theorie, empirische Untersuchung und konzeptionelle Überlegung, Saarbrücken: VDM Verlag. Kellner, H. (2006): Soziale Kompetenz für Ingenieure, Informatiker und Naturwissenschaftler, Wien: Carl Hanser Verlag.

Mühleisen, S. / Oberhuber N. (2005): Karrierefaktor Soft Skills, Freiburg i.Br.: Rudolf Haufe Verlag.

Modulverantwortliche(r):

Theisen, Birgit; Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2402: Ausbildung zum Workshop-Trainer | Training as a Workshop-Trainer

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 51	Präsenzstunden: 39

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form eines schriftlich Lernportfolios (Gesamt 6 Seiten), in denen die Studierenden das Gelernte reflexiv dokumentieren. Die Grundlage für das Portfolio bilden vorgegebene Aufgaben (Problemlöseaufgaben in Kleingruppen, schriftliche Übungen zur Anwendung des neu Gelernten, Durchführung von Workshop-Einheiten), anhand derer die Studierenden nachweisen, dass sie in der Lage sind, selbst Workshops methodisch und didaktisch zu konzipieren und durchzuführen. So schlüpfen die Studierenden in die Rolle des Workshop-Trainers um zu demonstrieren, dass sie in der Lage sind interaktive Übungen zu entwerfen und die Lernerfahrungen und -ergebnisse der Teilnehmenden zu beurteilen.

Diese Prüfungsform wurde gewählt, um anhand der aktiven Teilnahme der Studierenden die tatsächliche und konkrete Anwendung der gelernten Trainingsmethoden demonstrieren zu können und um eine reflexive Auseinandersetzung zu garantieren.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Interesse an Soft Skills und deren Vermittlung. Spaß am Arbeiten mit Gruppen und im Halten von Präsentationen.

Inhalt:

- Die vier Kompetenzbereiche der Handlungskompetenz als Grundlage für die Vermittlung von Soft Skills
- Tipps und Tricks zum wirkungsvollen Präsentieren, beispielsweise die Stärken von Körpersprache
- Effektive Workshop-Planung und Gestaltung: Aufbau eines Workshops, Trainingsplanerstellung, Visualisierung von Lehrmaterialien

- Interaktive Methoden zur Durchführung abwechslungsreicher Workshops mit hoher Partizipation der Teilnehmenden
- Die Problemlöseaufgabe mit Reflexionsphase als Möglichkeit der interaktiven Anwendung und Analyse von theoretischem Input
- Kurzworkshops zu den Themen Feedback, Zeitmanagement, Lernstrategien, Motivationsstrategien, Inhalt und Aufbau einer Präsentation und Umgang mit Störungen.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage selbständig Workshops nach didaktischen Leitlinien zu konzipieren und durchzuführen. Die Teilnehmer können die Wirkungsebenen beim Vortragen analysieren und können ihren eigenen Präsentationsstil reflektieren und evaluieren. Die Teilnehmer sind in der Lage interaktive Übungen zu entwerfen und die Lernerfahrungen und -ergebnisse zu beurteilen.

Nach Absolvieren der Ausbildung verfügen die Studierenden über fundierte Kenntnisse im Bereich Soft Skills aus dem Themenspektrum Präsentieren, Lernstrategien und Zeitmanagement. Sie können die gelernten Trainings- und Moderationsmethoden (bspw. Kartenabfrage, Clustering, Gruppenpuzzle) adäquat in der Lehre einsetzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die einzelnen Lehrveranstaltungen werden in Form von interaktiven Workshops durchgeführt. Lehr- und Lernmethoden, die in den Workshops Anwendung finden, sind der Dozentenvortrag (Frontalunterricht, unterstützt durch PowerPoint Präsentationen und Flipchart/ Pinnwandplakate) sowie der eigenständige Kompetenzerwerb in Form von Partner-, Gruppen- oder Einzelaufgaben aus dem Themenspektrum Präsentieren, Lernstrategien und Zeitmanagement in den drei Kompetenzbereichen Selbst-, Sozial- und Methodenkompetenz. Die Workshops werden mit aktivierenden Methoden durchgeführt, um das theoretische Wissen aus diesen Bereichen in Gruppenübungen wie Problemlöseaufgaben zu vertiefen. In der anschließenden Reflexion oder Diskussion wird das Erlebte zusammen mit den Studierenden analysiert und bewertet und so das erfahrungsorientierte Lernen abgerundet. Die Studierenden lernen somit also beispielsweise ihren eigenen Präsentationsstil zu reflektieren und evaluieren und Trainings- und Moderationsmethoden adäquat in der Lehre einzusetzen.

Medienform:

Vortrag, Präsentation mit Powerpoint Folien, interaktive Gesprächsführung über Flipchart, Whiteboard und Pinnwand, Workshophandbuch

Literatur:

Heierle, L. (2008): Schlüsselqualifikationen an Hochschulen. Theorie, empirische Untersuchung und konzeptionelle Überlegung, Saarbrücken: VDM Verlag.

Kellner, H. (2006): Soziale Kompetenz für Ingenieure, Informatiker und Naturwissenschaftler, Wien: Carl Hanser Verlag.

Mühleisen, S. / Oberhuber N. (2005): Karrierefaktor Soft Skills, Freiburg i.Br.: Rudolf Haufe Verlag.

Modulverantwortliche(r):

Dr. Birgit Spielmann

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

POL70056: Fallstudien zur Unternehmensethik | Case Studies on Business Ethics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 0

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Studierenden müssen drei Essays mit jeweils 3-4 Seiten verfassen. Jedes Essays behandelt eine Fallstudie und ist eine knappe, pointierte Abhandlung einer an die jeweilige Fallstudie angelehnte Forschungsfrage. Die Forschungsfrage muss selbstständig formuliert, motiviert und präzisiert werden. Die Forschungsfrage oder These wird von verschiedenen Seiten mit wissenschaftlichen Argumenten beleuchtet, mit theoretischen Begriffen analysiert und am Ende wird eine Synthese gebildet, bzw. auf offene Fragen verwiesen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Ist genetisch verändertes Saatgut ein Heilmittel gegen den Hunger der Welt oder gefährlicher Eingriff in die Natur? Welchen Aufwand muss ein Unternehmen betreiben, um das Risiko für die Kunden zu minimieren? Und darf ein Unternehmen Geschäfte in einem Land machen, in dem Menschenrechtsverletzungen an der Tagesordnung sind? In diesem online Kurs erarbeiten Sie sich verschiedene unternehmensethische Fragen anhand von konkreten Fällen und Skandalen der Wirtschaft.

Vorgeschaltete Grundwissenseinheiten liefern Ihnen dazu das theoretische Rüstzeug, d.h die Grundbegriffe der (Wirtschafts-)Ethik, um die Fallstudien ethisch einordnen zu können. Nach Bearbeitung der Theorieeinheiten und 3 der insgesamt 9 Fälle, schreiben Sie je ein kurzes Essay von 1000 Wörtern, indem Sie zu dem jeweiligen Fall begründet Stellung nehmen. Dabei liegt besonderes Augenmerk auf der klaren Darstellung der Thesen und einer logisch konsistenten Argumentation.

Bei Fragen stehen Ihnen Dozenten zur Verfügung.

Lernergebnisse:

Die Studierenden sollen am Ende des Seminars in der Lage sein, Vorgänge in der Wirtschaft vor dem Hintergrund wirtschaftsethischer Theorien analysieren und bewerten zu können.

Lehr- und Lernmethoden:

e-learning

Medienform:

e-learning Kurs

Literatur:

Informationen direkt im Kurs

Modulverantwortliche(r):

Lütge, Christoph; Prof. Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

(POL70056) Fallstudien zur Unternehmensethik (Seminar, 2 SWS)

Kriebitz A, Max R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SE0009: Frei wählbares Modul Schlüsselqualifikationen | Elective Module Soft Skills

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiums- stunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SE1005: Interkulturelle Kompetenzen | Intercultural Competencies [IKK]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Als Prüfungsleistung wird von den Studierenden neben der aktiven Teilnahme am Workshop die Erstellung eines Lerntagebuchs im Umfang von 2-5 Seiten gefordert. Darin sollen die Studierenden das Gelernte dokumentieren und in der reflektierten Beschäftigung die eigenen Perspektiven auf kulturelle Unterschiede und Konflikte bewusst aufarbeiten. Sie sollen zeigen, dass sie in der Lage sind, den persönlichen kulturellen Standpunkt kritisch zu hinterfragen und zu beschreiben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

- Sensibilisierung für intra- und interkulturelle Situationen im (deutschen) Hochschulalltag,
- Vermittlung von interkulturellem Hintergrundwissen,
- Reflexion von Alltagssituationen anhand von Fallbeispielen,
- Umgang mit kulturellen Irritationen,
- Erarbeitung von Strategien für die Zusammenarbeit im multikulturellen Team

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage eigene und fremde kulturelle Standards zu reflektieren, die Gefahren von Stereotypisierung im interkulturellen Kontext zu erkennen, und dadurch kompetenter mit kulturellen Unterschieden und möglichen Konfliktsituationen umzugehen. Die Studierenden können kompetent in interkulturellen Situationen agieren und die erworbenen Soft Skills praxisnah und anschaulich weiterentwickeln. Internationale Studierende können sich leichter in Hochschule, Gesellschaft und Arbeitswelt integrieren. Weiterhin haben sie Strategien erarbeitet um erfolgreich im Studienkontext zusammenzuarbeiten.

Lehr- und Lernmethoden:

Bei der Arbeit mithilfe von Fallbeispielen, Simulationen, und in der Gruppenarbeit, werden Theorien, die in Kurzvorträgen vorgestellt wurden praktisch vermittelt und eingeübt.

Medienform:

Flip Chart, Powerpoint-Vortrag, Arbeitsblätter

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

APD Interdisciplinary Engineering

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0403: Englisch - Academic Presentation Skills C1 - C2 | English - Academic Presentation Skills C1 - C2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Performance, testing the learning outcomes specified in the module description, is examined by a cumulative portfolio of competence and action-oriented tasks. These include four different graded extemporaneous speeches, three informative and one persuasive. Each graded speech contributes to 25% of the overall course grade. Aspects of proper delivery include proper oral citations, use of language, and implementation of rhetorical skills.

Students are evaluated on their ability to prepare and deliver speeches with the help of audio or visual aids and a handout. Depending on the course format, the presentations are delivered either live in person or via a video recording.

Where audio or video is recorded, the Basic Data Protection Regulation (DSGVO, Art. 12 -21) is observed.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Ability to begin work at the C2 level as evidenced by a placement test score of at least 75 percent.

Inhalt:

This course allows students to practice and improve ability to carry out formal speaking tasks in English such as a class presentation, dissertation defense, department colloquium, conference talk or project proposals. All forms of presentations replicate academic speaking situations and include sections for question and answer or a debate format.

Lernergebnisse:

This course helps students to gain practical experience in a range of both graded and non-graded presentation scenarios designed to build confidence and improve delivery in English. The acquired techniques and skill set can be successfully transferred to a number of academic and professional presentation scenarios. Students learn how to effectively write, practice and evaluate presentations in addition to giving and receiving constructive peer feedback.

Lehr- und Lernmethoden:

This course makes use of recording and/or classroom evaluation to help students develop their public speaking skill and uses a variety of training techniques such as extemporaneous speaking and PechaKucha to hone specific skills.

Medienform:

Text material, online platform, recordings. Videos and in-class modeled presentations and examples.

Literatur:

Handouts and selected extracts from published sources will be used in the course. Key literature will be advised by the teacher and/ or listed in the course description.

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Englisch - Academic Presentation Skills C1 - C2 (Seminar, 2 SWS)

Eden C, Field B, Jansen van Rensburg P, Ritter J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0414: Englisch - Intercultural Communication C1 | English - Intercultural Communication C1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Performance, testing the learning outcomes specified in the module description, is examined by a cumulative portfolio of competence and action-oriented tasks consisting of: A classroom presentation (including a handout and visual aids) (50%) and a final exam (50%). In the presentations and final exam students demonstrate a critical awareness of various dimensions and theories of cultural difference and show that they can apply them in situations where intercultural communication occurs.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Ability to begin work at the C1 level of the GER as evidenced by a score in the range of 60 – 80 percent on the placement test at www.moodle.tum.de. (Please check current announcements as the exact percentages may vary each semester.)

Inhalt:

This course, taught in English, should familiarize you with some dimensions of cultural variation and theories of culture and communication. While learning to understand and appreciate cultural difference, you will improve your ability to communicate effectively in a global context.

Lernergebnisse:

After completion of this module, students will be able to communicate more effectively with partners from other cultures. Specifically, they can recognize cultural differences when they occur, understand some specific ways in which cultures can differ, and have developed self-awareness of their own cultural behaviors and values, which will help them be more effective in cross-cultural communication situations.

Lehr- und Lernmethoden:

Communicative and skills oriented treatment of topics with use of group discussion, case studies, presentations, writing workshops, listening exercises, and pair work to encourage active use of language, and provide opportunities for ongoing feedback.

Medienform:

Textbook, use of online learning platform, presentations, film viewings, podcasts and audio practice.

Literatur:

Handouts and selected extracts from published sources will be used in the course. Key literature will be advised by the teacher and/ or listed in the course description.

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Englisch - Intercultural Communication C1 (Seminar, 2 SWS)

Hughes K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0423: Englisch - English for Technical Purposes - Industry and Energy Module C1 | English - English for Technical Purposes - Industry and Energy Module C1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Performance, testing the learning outcomes specified in the module description, is examined by a cumulative portfolio of competence and action-oriented tasks including an oral presentation (including a handout and visual aids, 25%), multiple drafts of two assignments to allow students to develop written skills by means of a process of drafting and revising texts (25% each), and a final written examination (25%).

As the course may be offered in various formats (online or classroom) the form and conditions of the final exam (with or without aids) will vary. Where audio or video is recorded, we observe the Basic Data Protection Regulation (DSGVO, Art. 12 -21).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Ability to begin work at the C1 level of the GER as evidenced by a score in the range of 60 – 80 percent on the placement test at www.moodle.tum.de. (Please check current announcements as the exact percentages may vary each semester.)

Inhalt:

In this module grammatical forms are reviewed and practiced with a focus on topics of interest to students preparing for professions in business and technology branches. The module includes opportunities for students to practice both written and oral communication needed in professional life, with emphasis on career skills such as questioning techniques, negotiating, prioritizing, problem solving, and persuading, as well as aspects of intercultural communication needed

for achieving professional success. Emphasis is placed on developing strategies for continued learning.

Lernergebnisse:

After completion of this module students can understand a wide range of demanding, longer texts, and recognize implicit meaning; they can express themselves fluently and spontaneously without much obvious searching for expressions; they can use language flexibly and effectively for social, academic and professional purposes and they can produce clear, well-structured, detailed text on complex subjects, showing controlled use of organizational patterns, connectors and cohesive devices.

Students will develop an awareness of Anglo-American public speaking conventions and will be able to put these into practice. In written and spoken contexts they will be able to differentiate accurately between situations requiring formal or familiar registers and select the correct form. Further, they will improve their ability to present content clearly and succinctly taking readers' needs and writing conventions into consideration.

Corresponds to C1 of the CER.

Lehr- und Lernmethoden:

Communicative and skills oriented treatment of topics with use of group discussion, case studies, presentations, writing workshops, listening exercises, and pair work to encourage active use of language, and provide opportunities for ongoing feedback

Medienform:

Textbook, use of www.moodle.tum.de, online learning resources, presentations, film viewings and audio practice.

Literatur:

Handouts and selected extracts from published sources will be used in the course. Key literature will be advised by the teacher and/ or listed in the course description.

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Englisch - English for Technical Purposes - Industry and Energy Module C1 (Seminar, 2 SWS)
Owens M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0425: Englisch - Introduction to Academic Writing C1 | English - Introduction to Academic Writing C1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Performance, testing the learning outcomes specified in the module description, is examined by a cumulative portfolio of competence and action-oriented tasks. This includes three writing assignments (each 30%) covering various essay genres such as process description, comparison/contrast, problem/solution, requiring argumentation, persuasion and analysis, as well as a final exam (10%). Students will be graded on their ability to present content clearly and succinctly taking readers' needs and writing conventions into consideration.

As the course may be offered in various formats (online or classroom) the form and conditions of the final exam (with or without aids) will vary. Where audio or video is recorded, we observe the Basic Data Protection Regulation (DSGVO, Art. 12 -21).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Ability to begin work at the C1 level of the GER as evidenced by the placement test at www.moodle.tum.de.

Inhalt:

This course will help students learn to express themselves more correctly and persuasively in written English. There will be a focus on forming correct sentences and paragraphs, working towards the production of longer texts of the type students will be expected to write during their academic studies. They will also learn to evaluate and interpret the written texts of others.

Lernergebnisse:

After completion of this module students will be able to write academic texts with greater fluency and accuracy and with fewer grammatical errors. They will be able to engage the rules of composition to construct logical and mature descriptions, explanations, and claims of the sort they will need throughout their academic years and beyond.

Corresponds to C1 of the CER.

Lehr- und Lernmethoden:

This course makes use of peer group revision (students give each other feedback on their texts), working through multiple drafts, and evaluation of model texts to help students develop their academic writing skills.

Medienform:

Peer groups, handouts, textbook, online resources.

Literatur:

Handouts and selected extracts from published sources will be used in the course. Key literature will be advised by the teacher and/ or listed in the course description.

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Englisch - Introduction to Academic Writing C1 (Seminar, 2 SWS)

Field B, Lemaire E, Schenk T, Schrier T, Starck S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0453: Englisch - Scientific Presentation and Writing C2 | English - Scientific Presentation and Writing C2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden:	Eigenstudiums- stunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Performance, testing the learning outcomes specified in the module description, is examined by a cumulative portfolio of competence and action-oriented tasks. An oral presentation including a handout and visual aids (25%), written assignments (50%), and a final exam (25%) contribute to the final course grade. Students are expected to complete a presentation, an argumentative research essay, five forum entries, and a final exam for the final grade.

As the course may be offered in various formats (online or classroom) the form and conditions of the final exam (with or without aids) will vary. Where audio or video is recorded, we observe the Basic Data Protection Regulation (DSGVO, Art. 12 -21).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Ability to begin work at the C2 level as evidenced by a placement test score in the range of 80 – 100 percent. (Please check current announcements as the exact percentages may vary each semester.)

Inhalt:

This course allows students to practice for formal speaking tasks in English such as a class presentation, dissertation defense or conference talk, and for completing formal written tasks such as a journal article, report, project proposal or a literature summary.

Lernergebnisse:

After completion of this module students can understand with increased ease virtually everything heard or read; they can summarize information from different spoken and written sources,

reconstructing arguments and accounts in a coherent presentation, and they can express themselves spontaneously very fluently and precisely, differentiating finer shades of meaning even in more complex situations.

Corresponds to C2 of the CER.

Lehr- und Lernmethoden:

Techniques for evaluating one's own presenting and writing will be practiced, with opportunities to revise drafts. Oral and written peer evaluations will form a regular component of the class sessions including use of an online peer forum and online instructor feedback.

Medienform:

Course handouts, online platform

Literatur:

Handouts and selected extracts from published sources will be used in the course. Key literature will be advised by the teacher and/ or listed in the course description.

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Englisch - Scientific Presentation and Writing C2 (Seminar, 2 SWS)

Field B, Hughes K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Wahlbereich 1 (Vertiefung) | Electives 1 (Specialisation)**Modulbeschreibung****IN8014: Eingebettete Vernetzte Systeme (MSE) | Embedded Networked Systems (MSE)**

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass spezifische Probleme von Echtzeitsystemen verstanden wurden und durch den Einsatz geeigneter Algorithmen und Simulationen gelöst werden können. Hilfsmittel sind nicht erlaubt.
Prüfungsdauer: 90 Minuten

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

Die Vorlesung behandelt die speziellen Methoden, Lösungen und Probleme aus dem Bereich der Echtzeitsysteme. Der Inhalt umfasst die Motivation und Ausarbeitung der Unterschiede zu Nicht-Echtzeitsystemen, Modellierung von Echtzeitsystemen, Nebenläufigkeit, Scheduling, spezielle Betriebssysteme und Programmiersprachen, Uhren, echtzeitfähige Kommunikation, sowie eine Einführung in fehlertolerante Systeme.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage die speziellen Anforderungen von Echtzeitsystemen zu analysieren. Die Studierenden können aus einer Vielzahl von Lösungen für die relevanten Aspekte der Echtzeitsysteme (Modellierungskonzepte, Schedulingalgorithmen, Betriebssysteme, Programmiersprachen, etc.)

die passenden Lösungen auszuwählen und umsetzen. Sie verstehen die typischen Probleme der nebenläufigen Programmierung und kennen die verschiedenen Mechanismen zur Problemlösung.

Lehr- und Lernmethoden:

- Vorlesung
- Gruppenübungen mit Tutorunterstützung zu Themen der Programmierung von Echtzeitsystemen
- Projektarbeit in Kleingruppen zur Entwicklung von Echtzeitsystemen
- Programmieraufgaben als Hausaufgabe

Medienform:

Folien, Übungsblätter

Literatur:

- Hermann Kopetz: Real-Time Systems, 1997
- Jane W. S. Liu: Real-Time Systems, 2000
- Alan Burns, Andy Wellings: Real-Time Systems and Programming Languages, 2001
- Maurice Herlihy, Nir Shavit: The Art of Multiprocessor Programming, 2008

Modulverantwortliche(r):

Knoll, Alois Christian; Prof. Dr.-Ing. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Eingebettete Vernetzte Systeme (BSc. Engineering Science) (IN8014) (Vorlesung, 3 SWS)

Knoll A [L], Knoll A, Lenz A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN8015: Systems Engineering (MSE) | Systems Engineering (MSE)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur (90 Minuten) erbracht. Dabei sollen die Studierenden nachweisen, dass Sie in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel in der Lage sind, Probleme der Entwicklung komplexer cyberphysikalischer Systeme zu erkennen und durch die erlernten Fähigkeiten des Anforderungsmanagements, des Entwurfs, der Modellierung, der Analyse und des Testens unter Nutzung problemadäquater Vorgehensmodelle zu lösen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN8011 Einführung in die Informatik 1 für Ingenieure (MSE), IN8012 Einführung in die Informatik 2 für Ingenieure (MSE), Computergestützte Modellierung von Produkten und Prozessen, Software Engineering

Inhalt:

Einführung in das Systems Engineering, Systemmodellierung, Entwicklungsmethoden, Phasenmodelle, Projektmanagement, Anforderungsermittlung/-analyse, Schnittstellen, Spezifikation, Systementwurf, Architektur und Schnittstellenspezifikation, Modul-, Integrations- und Systemtest, Versions- und Konfigurationsmanagement, Software- und Systemwartung

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage:

- die unterschiedlichen Aktivitäten der Systementwicklung zu benennen, voneinander abzugrenzen und zueinander sowohl inhaltlich als auch in ihrer zeitlichen Verzahnung in Bezug zu setzen,
- Spezifika unterschiedlicher technischer Domänen und die Konsequenz ihrer Unterschiede für die Entwicklung zu benennen,

- grundlegende Abstraktionen, wie etwa Schnittstellen, und Modellierungsansätze für cyberphysikalische Systeme zu verstehen und im Systementwurf anzuwenden sowie
- komplexe cyberphysikalische Systeme auf einem hohen Abstraktionsgrad mit üblichen Formalismen zu modellieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung vermittelt einerseits abstrakte Sachverhalte, was anhand von Beispielen am besten im Vortrag bzw. der Präsentation geschehen kann. Andererseits werden Fähigkeiten der Systemmodellierung und des Systemverständnisses vermittelt, die in Übungen entwickelt und erprobt werden.

Medienform:

Literatur:

- Tim Weilliens: Systems Engineering with SysML/UML. Morgan Kaufmann Publishers Inc, 2008
- Alexander Kossiakoff und William N. Sweet: Systems Engineering Principles and Practice (Wiley Series in Systems Engineering and Management) von von John Wiley & Sons 2002

Modulverantwortliche(r):

Pretschner, Alexander; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Systems Engineering (BSc Engineering Science) (IN8015) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Pretschner A [L], Marson D, Pretschner A, Schmidt T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU43014: Modellbildung für strukturdynamische und vibroakustische Fragestellungen | Engineering Models in Structural Dynamics and Vibroacoustics [EngMod]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Ziel der 90-minütigen Klausur ist der Nachweis, dass die für die Vibroakustik wesentlichen numerischen Modelle und Verfahren, die Ermittlung und Lösung der Differentialgleichungen für die wesentlichen Lastfälle sowie die Phänomene der Schallabstrahlung und die Modellierung im höheren Frequenzbereich verstanden wurden, komprimiert wiedergegeben und angewendet werden können. Dazu müssen in begrenzter Zeit mit den vorgegebenen Methoden Problemstellungen analysiert werden und basierend auf den im Rahmen des Moduls erworbenen Lernergebnissen, Lösungswege gefunden und auch umgesetzt werden.

Die Antworten erfordern eigene Formulierungen, wobei der Schwerpunkt auf kurzen Rechenaufgaben liegt.

In der Klausur sind keine Hilfsmittel zugelassen mit Ausnahme eines wissenschaftlichen Taschenrechners.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Mathematische Grundlagen (MA9801), Physik (PH9021), Technische Mechanik I (MW1406), Technische Mechanik II (MW1409), Differential- und Integralrechnung (MA9802), Modellierung und Simulation mit gewöhnlichen Differentialgleichungen (MA9803)

Inhalt:

Das Modul vermittelt die Modellierung von Strukturen aus dem Bereich des Bauingenieurwesens sowie des Maschinenbaus für dynamische Fragestellungen. Für ein Produkt werden Schnittstellen und Subsysteme in geeigneter Weise definiert und mit Differentialgleichungen beschrieben. Es

werden Anschluss- und Transferimpedanzen ermittelt und Dämmungs- und Dämpfungsaspekte behandelt. Maßnahmen wie z.B. elastische Lagerung und Bedämpfungen werden diskutiert. Die Beschreibung der Wirksamkeit von Maßnahmen an Schnittstellen über Einfügedämmungen wird erläutert.

Es werden Prognosemodelle für verschiedene Frequenzbereiche behandelt, wobei die Grenzen der Modelle z.B. mithilfe von Wellenansätzen diskutiert werden.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, Strukturen für strukturdynamische Fragestellungen zu analysieren, indem Ingenieurmodelle für Ein- und Mehrfreiheitsgradsysteme erstellt und geeignete Substrukturen mit klaren Schnittstellen definiert werden. Die Studierenden wenden verschiedene Lösungsverfahren für die aufzustellenden Differenzialgleichungen sowohl für diskrete als auch für kontinuierliche Systeme an und diskutieren die Lösungen hinsichtlich der strukturdynamischen Eigenschaften, des Einflusses von Parametern und der Lastfällen. Die Studierenden können Lösungsverfahren bewerten und für deren Anwendbarkeit für die Modellierung im niedrigen, mittleren und hohen Frequenzbereich abwägen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung mit integrierten Übungen

- Vorlesung (mit kleinen Experimenten), um den Stoff zu vermitteln, Praxisfälle zu verdeutlichen, und physikalische Phänomene der Strukturmechanik und Vibroakustik durch interaktive digitale Animationen zu präsentieren, aus denen die Studierenden auf Systemeigenschaften und auf den Einfluss von Parametern schließen
- in die Veranstaltung integrierte Übung (Tafelarbeit), um Lösungsstrategien vorzustellen und zu diskutieren
- numerische Beispiele mit Computeralgebrasystemen, um Rechenbeispiele zu erproben

Medienform:

- Tablet PC
- Computerübungen
- Skriptum
- Interaktive Animationen

Literatur:

Skriptum mit Verweisen auf Sekundärliteratur

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Gerhard Müller

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Engineering Models in Structural Dynamics and Vibroacoustics (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Taddei F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2086: Modellierung von Unsicherheit in den Ingenieurwissenschaften (MSE) | Uncertainty Modeling in Engineering (MSE)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Klausur (120 Minuten). Erlaubte Hilfsmittel sind schriftliche Unterlagen, Bücher und (nicht-programmierbarer) Taschenrechner. In der Prüfung wird anhand von Verständnis- und Rechenaufgaben abgeprüft, zu welchem Maße die Studenten die vermittelten Inhalte aufgenommen haben, sowie die Befähigung der Studenten diese Kenntnisse auf spezifische Probleme anzuwenden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Mathematical foundations (calculus), Engineering Informatics 1 / 2

Inhalt:

Häufig werden Ingenieure mit der Aufgabe konfrontiert quantitative Abschätzungen abzugeben und Entscheidungen bezüglich Sicherheit, Zuverlässigkeit und Permanenz von verschiedenen Systeme abzugeben. Häufig müssen diese Aussagen und Entscheidungen mit limitierten Informationen und beachtlichen Unsicherheiten gefällt werden. Ungeachtet dem Fortschritt in der mathematischen Modellierung und den Vorteilen durch die numerische Simulation ist die aktuelle Vorhersagbarkeit vergleichsweise wenig angestiegen. Ingenieure sollen viele Unsicherheiten beachten (u.a. Umwelteinflüsse, physikalische Eigenschaften oder Modellparameter) um optimale Entscheidungen zu treffen. Dieser Kurs führt notwendigen Anwendungs-Tools und die richtige Notation ein, um mit Unsicherheiten erfolgreich zu arbeiten.

Lernergebnisse:

Die Studierenden lernen den grundlegenden mathematischen Rahmen der Wahrscheinlichkeitstheorie und in geringerem Maße der Statistik. Die Studierenden werden mit den Werkzeugen der Wahrscheinlichkeitstheorie mit modelltechnischen Problemen konfrontiert, die durch zufällige Variabilität und Unsicherheit gekennzeichnet sind. Die Studierenden lernen die grundlegenden Elemente und Eigenschaften der Monte-Carlo-Methode kennen und können sie bei der Lösung von Problemen anwenden, die mit mehreren Zufallsvariablen modelliert wurden. Die Studierenden können Modellparameter mithilfe von Daten mithilfe von Methoden wie der maximalen Wahrscheinlichkeit und der Bayes'schen Schätzung schätzen. Besonderes Augenmerk wird auf Probleme der probabilistischen Regression und Klassifizierung (d. H. Probabilistisches maschinelles Lernen) gelegt. Die Studierenden werden bei Unsicherheit mit den Grundkonzepten der Entscheidungsfindung und des Designs vertraut gemacht und können relevante Probleme lösen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das beschriebene Modul vermittelt grundlegendes theoretisches Wissen in den Bereichen wahrscheinlichkeitsbasierte Modellierung und Quantifizierung von Unsicherheiten. Das Modul besteht aus einer Vorlesung, die sich mit der zugrundeliegenden Theorie auseinandersetzt und Rechenbeispiele behandelt. Darüber hinaus werden Übungsprobleme behandelt, die zur Vertiefung des theoretischen Wissens sowie zur Erweiterung des Kursinhalts dienen. Ergänzend zu Rechenübungen werden Demonstrationen mit Matlab durchgeführt.

Medienform:

Lecture slides and several readings from various sources will be provided throughout the semester

Literatur:

- 1) S.M. Ross (2007). Introduction to Probability Models, Academic Press.
- 2) Carlton, Matthew A., and Jay L. Devore (2014). Probability with Applications in Engineering, Science, and Technology. (available online TUM Library).
- 3) Faber, M.H. (2012). Statistics and Probability theory: In Pursuit of Engineering Decision Support, Springer.

Modulverantwortliche(r):

Koutsourelakis, Faidon-Stelios; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Modellierung von Unsicherheit in den Ingenieurwissenschaften (MSE) (Vorlesung+Übung)
(Vorlesung, 3 SWS)

Koutsourelakis F [L], Chatzopoulos M, Koutsourelakis F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2149: Introduction to Wind Energy | Introduction to Wind Energy

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination consists of a written exam (90 minutes). The purpose of the exam is for students to demonstrate, within limited time, their ability in:

- Explaining the concepts that were covered during the lectures. This implies explaining, among the others, the main physical principles underlying the wind turbine aerodynamics and control, as well as the main features of the wind resource or the distinguish characteristics of offshore wind turbines.
- Solving problems that require using equations that were introduced during the lectures. This includes, among the others, computing the power and other operational parameters of a wind turbine under different environmental conditions, or determining the forces exerted by a section of a wind turbine blade.

Tools allowed in the exam: writing utensils, ruler, scientific non-programmable calculator and a note-sheet

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Basic knowledge in engineering mechanics and aerodynamics.

Inhalt:

- " Introduction to wind energy, the wind resource and its characteristics.
- " Wind turbine types, configurations, components, design of machines and wind farms.
- " Wind turbine aerodynamics.
- " Dynamics, aeroservoelasticity and control of wind turbines.
- " Introduction to off-shore wind, the off-shore environment, support structures, dynamics.
- " Introduction to electrical systems and grid integration.

Lernergebnisse:

After participating to the module, students will be able to explain the basic principles underlying the energy conversion process from wind, with a particular emphasis on a multidisciplinary view of the problem. Furthermore, they will be able to master basic concepts concerning the aerodynamics, dynamics and control of wind turbines, and to apply them for the design and operation of wind turbines. Finally, students will be able to evaluate the best solutions for the conversion of mechanical energy into electrical energy, and how to best integrate both onshore and offshore wind farm power to the existing electrical grid.

Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of both lectures and exercises. During the lectures, students are instructed in a teacher-centered style. This means, the main aspects of wind energy are presented by way of talks or presentations. Materials will be provided in an appropriate manner in time. With the information given, student learn to explain the basic principles underlying the energy conversion process from wind to electricity, with a particular emphasis on a multidisciplinary view of the problem.

The exercises are held in a student-centered way. Exercises are offered in advance for download , which will be worked through together in the exercise. The joint discussion and development of the solution are the basic principle of the exercises. The students are explicitly encouraged to ask questions and to express their solution approaches. With this, the students learn to apply basic concepts related to all principal aspects of wind energy technology, thus including the aerodynamics, dynamics and control of wind turbines, as well as their design and operation.

Medienform:

The following kinds of media are used:

- Class room lectures
- Lecture notes (handouts)
- Exercises with solutions as download

Literatur:

Course material will be provided by the instructor.

Additional recommended literature:

" T. Burton, N. Jenkins, D. Sharpe, E. Bossanyi, Wind Energy Handbook, Wiley, 2011.

" J. F. Manwell, J.G. McGowan, A.L. Rogers, Wind Energy Explained, Theory, Design and Application, Wiley, 2012.

Modulverantwortliche(r):

Bottasso, Carlo; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Introduction to Wind Energy (MW) (Übung, 2 SWS)

Bottasso C [L], Aktan H

Introduction to Wind Energy (MW) (Vorlesung, 2 SWS)

Bottasso C [L], Aktan H, Campagnolo F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2416: Numerische Strömungsmechanik (MSE) | Computational Fluid Mechanics (MSE) [CFM (MSE)]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur (90 min) erbracht. Damit soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit ein Problem erkannt wird und Wege zur korrekten Lösung gefunden werden. Hilfsmittel sind nicht erlaubt. Fakten- und Zusammenhangswissen werden in einem Kurzfragenteil überprüft, Problemlösungskompetenz in einem Rechenaufgabenteil. Damit soll überprüft werden, ob die Studierenden die elementaren grundlegenden Diskretisierungsverfahren kennen und dass sie in der Lage sind, die Stabilität, Beschaffenheit und Annäherung von numerischen Verfahren einzuschätzen. .

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Mathematische Grundlagen, Differential- und Integralrechnung, Modellierung und Simulation mit gewöhnlichen Differentialgleichungen, Kontinuumsmechanik

Inhalt:

Das Modul Rechnergestützte Strömungsmechanik vermittelt die Grundlagen der numerischen Modellierung und Berechnung des Verhaltens flüssiger Kontinua und gehört somit zur erweiterten ingenieurwissenschaftlichen Grundlagenausbildung in der klassischen Mechanik. Die Vorlesung bildet auch eine Grundlage für weiterführende Vorlesungen zur numerischen Simulation in Masterstudiengängen. Inhalte: (1) Grundlagen der numerischen Simulation in der Kontinuumsmechanik, (2) Mathematische und physikalische Eigenschaften der Grundtypen partieller Differentialgleichungen, (3) Diskretisierungsverfahren für partielle Differentialgleichungen, (4) Konsistenz, Stabilität und Konvergenz, (5) Lösungsverfahren.

Lernergebnisse:

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls Numerische Strömungsmechanik (MSE) in der Lage: (1) Grundkenntnisse in den numerischen Verfahren zur Simulation in der Strömungsmechanik zu verstehen, (2) mathematische und physikalische Grundtypen partieller Differentialgleichungen zu beurteilen, (3) Kontinua anhand der Erhaltungsgesetze für Masse, Impuls und Energie dynamisch zu analysieren, (4) die elementaren grundlegenden Diskretisierungsverfahren zu kennen, (5) die Stabilität, Konsistenz und Konvergenz numerischer Verfahren zu beurteilen und analysieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul beinhaltet eine Vorlesung und eine Übung. In der Vorlesung werden in einem darbietenden Verfahren mittels Präsentationen die Grundlagen numerischer Verfahren zur Simulation in der Strömungsmechanik erläutert. Den Studierenden wird ein Skript zu Verfügung gestellt, das mit eigenen Notizen zur Vorlesung ergänzt werden kann. In der Übung werden Übungsaufgaben vorgerechnet. Die Studierenden werden angehalten, aktiv bei der Bearbeitung der Lösung mitzuarbeiten. Die Lösungen werden so jedem Studierenden zugänglich gemacht. Die Studierenden lernen somit nicht nur die Grundlagen numerischer Verfahren zu verstehen, sondern durch das Lösen von Aufgaben beispielsweise auch, mathematische und physikalische Grundtypen partieller Differentialgleichungen zu beurteilen und Kontinua anhand der Erhaltungsgesetze für Masse, Impuls und Energie dynamisch zu analysieren.

Medienform:

Präsentation, Skript, Fälle und Lösungen

Literatur:

Vorlesungsmanuskript, Übungsunterlagen

Randall, J. leVeque: Numerical Methods for Conservation Laws, Birkhäuser

Randall, J. le Veque: Finite Volume Methods for Hyperbolic Equations, Cambridge

Modulverantwortliche(r):

Adams, Klaus

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Numerische Strömungsmechanik MW2416 (Vorlesung, 2 SWS)

Hu X

Übung zu Numerische Strömungsmechanik MW2416 (Übung, 1 SWS)

Hu X

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2142: Biotechnologie für Ingenieure | Biotechnology for Engineers *Bioprozessentwicklung*

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2014/15

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90-minütigen schriftlichen Klausur erbracht. Studierende sollen durch das Beantworten von Verständnisfragen demonstrieren, dass sie die Grundlagen und Methoden der Biotechnologie kennen und in der Lage sind diese interdisziplinär auf komplexere industrielle Prozesse zu übertragen. Die Studierenden sollen zeigen, dass sie als angehende Ingenieure biotechnologische Produktionsprozesse mit Blick auf die Naturwissenschaften analysieren und bewerten können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Voraussetzungen für die erfolgreiche Teilnahme sind ein Interesse an interdisziplinären Fragestellungen der Biologie, Chemie und Verfahrenstechnik.

Inhalt:

Dieses Modul soll Ingenieuren einen Einstieg in die Biotechnologie geben. In ca. 1/3 dieses Moduls werden unterschiedliche biotechnologisch genutzte Systeme vorgestellt und deren biochemischen Hintergrund kurz erläutert. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt in der Beschreibung unterschiedlicher industrieller Prozesse und deren verfahrenstechnischen Umsetzung. Neben dem biotechnologischen Produktionsprozess (Enzymkatalyse, Fermentation, Zellkultur) selber wird der Gesamtprozess mit Upstream- (Medien-/ Stammoptimierung; Hochdurchsatzverfahren) und Downstream (Reinigung der Zielmoleküle durch Zellaufschluss, Zentrifugation, Chromatographie, Membranverfahren und Extraktion) behandelt.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an diesem Modul kennen die Studierenden unterschiedliche biologische Systeme und ihre Eigenschaften, die in der Biotechnologie industriell eingesetzt werden. Sie sind in der Lage einen kompletten Prozess abhängig vom biologischen System darzustellen und kennen die Schnittstellen zu anderen Wissenschaftsdisziplinen der Genetik, Biologie, Chemie und Verfahrenstechnik. Die Studierenden sind in der Lage, biologische Reaktionen in kontrollierten Modellbioreaktoren (Wachstum, Substrataufnahme und Produktbildung von Mikroorganismen und Zellen) in der Basis zu analysieren und Prozessverläufe zu bewerten. Zusätzlich sind sie in der Lage mehrere Verfahrensschritte zum Aufreinen der Zielprodukte zu kombinieren und als kompletten Prozess darzustellen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Inhalte des Moduls werden in der Vorlesung (2 SWS) mit Hilfe von Powerpoint-Präsentationen theoretisch vermittelt, wobei die Folien auf Englisch sind. Unterrichtssprache ist Deutsch.

Medienform:

Die in der Vorlesung verwendeten Folien werden den angemeldeten Studierenden über TUMonline rechtzeitig zugänglich gemacht.

Literatur:

Als Einführung empfiehlt sich: Horst Chmiehl: Bioprozesstechnik. Elsevier GmbH, München.

Modulverantwortliche(r):

Berensmeier, Sonja; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Biotechnologie für Ingenieure (MW 2142) (Vorlesung, 2 SWS)

Berensmeier S [L], Berensmeier S

Exkursion zur Vorlesung Biotechnologie für Ingenieure (Exkursion, 1 SWS)

Berensmeier S [L], Berensmeier S, Eilts F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI43811: Entwurfsverfahren für Integrierte Schaltungen (MSE) | Design Methods for Integrated Circuits (MSE) [EIS-MSE]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird im Rahmen einer 60-minütigen Klausur geprüft, in der die in der Vorlesung und Übung erworbenen Lernergebnisse abgefragt bzw. angewendet werden. Es sind Hilfsmittel zugelassen, und zwar schriftliche Unterlagen und nichtprogrammierbare Taschenrechner. Durch das Beantworten von Fragen, Beschreibung von Verfahren für gegebene Problemstellungen und Rechnungen weisen die Studierenden nach, dass sie Entwurfsmethoden integrierter Schaltungen verstanden haben und sie in geeigneter Form anwenden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Vorlesung "Digitale Schaltungen".

Kenntnisse diskreter Mathematik sind hilfreich, werden aber nicht vorausgesetzt.

Inhalt:

Logiksynthese: Grundlagen der Logiksynthese; Binäre Boolesche Funktionen; Synthese von kombinatorischen Schaltungen mit zwei Ebenen; Heuristische Minimierung von kombinatorischen Schaltungen mit zwei Ebenen; Synthese von kombinatorischen Schaltungen mit mehr als zwei Ebenen; Ordered Binary Decision Diagrams; Synthese von sequentiellen Schaltungen mittels endlicher Automaten.

Simulation digitaler Schaltungen: Grundlagen Digitalsimulation; Werterepräsentation; Simulation des Zeitverhaltens.

Testverfahren: Fehlerdiagnose, Fehlerüberdeckungstabelle; Testbestimmung in kombinatorischen Schaltungen; Testbestimmung in sequentiellen Schaltungen.

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit der Anwendung von Verfahren der diskreten Mathematik zur Beschreibung und Optimierung von Schaltungen vertraut. Sie kennen grundlegende mathematische Verfahren und Algorithmen, um digitale Schaltungen auf Gatterebene zu entwerfen, zu optimieren, zu simulieren und Testmuster dafür zu entwerfen. Dies gilt sowohl für kombinatorische als auch für sequentielle Schaltungen. Den Studierenden sind damit Verfahren bekannt, mit denen der Entwurf von Schaltungen industrieller Komplexität erfolgreich automatisiert werden kann. Den Studierenden ist auch die grundlegende Bedeutung der Automatisierung des Entwurfs für die Steigerung der Produktivität eines Ingenieurs und damit den wirtschaftlichen Erfolg bewusst.

Im Detail können Studierende digitale Schaltungen mittels Boolescher Funktionen beschreiben und verschiedene Darstellungsformen Boolescher Funktionen (SOP-Formen, Kubbengraph, Reduced Ordered Binary Decision Diagram) interpretieren, erstellen und ineinander überführen; Studierende können Logikoptimierung durch verschiedene Verfahren durchführen: Minimierung Boolescher Funktionen nach Quine/McCluskey, mittels Resolventen-Methode, heuristische Ansätze; Studierende sind vertraut mit Beschreibung und Zustandsminimierung von endlichen Automaten (Finite State Machines); Studierende kennen die Grundlagen der Simulation digitaler Schaltungen auf dem Computer.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen angestrebt.

Als Lehrmethode wird in den Vorlesungen Frontalunterricht, in den Übungen Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen) gehalten.

Medienform:

Primär erfolgt die Präsentation mittels Tafelanschrieb oder Tablet PC, sowie mittels PowerPoint-Folien (primär für Themeneinführungen).

Die Vorlesungsinhalte werden den Studierenden auch als gedruckte und elektronische Unterlagen zur Verfügung gestellt.

Teilweise erfolgt eine Unterstützung durch Online-Aufgaben.

Literatur:

Zur Erarbeitung des Vorlesungsstoffs ist keine zusätzliche Literatur notwendig. Bei Interesse an einer alternativen Perspektive bzw. Vertiefung des Materials wird folgende Literatur empfohlen:

* G. De Micheli: Synthesis and Optimization of Digital Circuits, McGraw-Hill, 1994

* M. L. Bushnell, V. D. Agrawal: Essentials of Electronic Testing for Digital, Memory, and Mixed Signal VLSI Circuits, Kluwer Academic Publishers, 2000

Modulverantwortliche(r):

Schlichtmann, Ulf; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Entwurfsverfahren für Integrierte Schaltungen (MSE) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Schlichtmann U, Fengler P, Tseng T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI10012: Elektrische Energietechnik | Electrical Power Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Abschlussklausur (90 min) weisen die Studierenden durch die Beantwortung von Wissensfragen und Rechenaufgaben zu vorgegebenen Themenbereichen das Erreichen der Lernergebnisse nach. Hierbei wird das Wissen über die wesentlichen Kennzahlen und Zusammenhänge der Elektrizitätswirtschaft sowie die Dimensionierung von Betriebsmitteln geprüft. Darüber hinaus sollen wesentliche Prozesse anhand von Ersatzschaltbildern erklärt werden und Berechnungen zur Bestimmung der Auslastung sowie der Dimensionierung von Betriebsmitteln durchgeführt werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Elektrotechnik, komplexe Wechselstromrechnung, Grundlagen der Schaltungstechnik, Grundlagen der Mechanik

Inhalt:

Grundzüge der Elektrizitätswirtschaft, Erzeugung von elektrischer Energie, Energiespeichertechniken, Drehstromsystem, elektrische Maschinen, Übertragung elektrischer Energie, Elektrische Energieversorgungsnetze, Hochspannungstechnik, elektrische Antriebe, Stromrichter, Elektrosicherheit.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage

- wesentliche Kennzahlen und grundsätzliche Zusammenhänge in der Elektrizitätswirtschaft zu verstehen,
- die grundlegenden Prozesse der Erzeugung, Speicherung und Anwendung elektrischer Energie in Ersatzschaltbildern darzustellen und zu analysieren,

- Berechnungsverfahren für die Übertragung, Verteilung und Anwendung elektrischer Energie anzuwenden,
- die Grundzüge der Dimensionierung hochspannungstechnischer Betriebsmittel anzuwenden
- die Gefahren des elektrischen Schlags zu verstehen und die Grundlagen der Elektrosicherheit bei der Planung von Anlagen anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen angestrebt. Dabei üben die Studierende z.B. eine Hochspannungsfernleitung zu dimensionieren, Transformatoren und Maschinen auszulegen und lernen Methoden, um Gasdurchschläge in Schaltanlagen und das Löschen von Lichtbögen zu berechnen.

Als Lehrmethode wird in der Vorlesungen Frontalunterricht, in den Übungen Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen) gehalten.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen
- Skript
- Übungsaufgaben
- Lehrvideos

Literatur:

Nelles, D.; Tuttas, Ch.: Elektrische Energietechnik. B.G. Teubner-Verlag, 1998.

Modulverantwortliche(r):

Koch, Myriam; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Elektrische Energietechnik (Vorlesung mit integrierten Übungen, 5 SWS)

Hinterholzer T [L], Hinterholzer T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI10013: Signal- und Musterverarbeitung | Signal and Pattern Processing

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen 90-minütigen Klausur erbracht, welche aus Aufgaben zur Überprüfung der Lernergebnisse aus Vorlesung und Übung besteht. Es können insgesamt bis zu 20% der Klausur durch Ankreuzen von vorgegeben Mehrfachantworten abgenommen werden. Zugelassene Hilfsmittel sind ausschließlich das Vorlesungsskript inkl. handschriftlicher Notizen in ebensolchem, eine unbeschriftete Klarsichtfolie und Zeichen- sowie Schreibmaterial (kein eigenes Papier!). In der Prüfung müssen die Studierenden gelerntes Wissen über die zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Darstellung und Verarbeitung von Signalen und der Mustererkennung wiedergeben, auf praktische sowie theoretische Probleme anwenden und auf weiterführende Fragestellungen transferieren können. Die Studierenden müssen in der Lage sein, Verständnisfragen mit eigenen Worten unter Verwendung der gängigen Fachbegriffe zu beantworten und Ergebnisse sowohl formal als auch zeichnerisch adäquat darstellen zu können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der linearen Algebra, der Analysis, Grundlagen Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik

Inhalt:

Anwendungen der Mustererkennung, Signalverarbeitung und Merkmalsextraktion, Frequenz-Transformationen und Wavelet-Transformation, Performanz-Kriterien für Klassifikatoren, Deterministische Klassifizierungsverfahren, Abstandsbasierte Klassifikation, Entscheidungsfunktionen, Polynomklassifikator, Parameterschätzung für Klassifikatoren, Statistische Klassifikation, Bayes-Klassifikator, Maximum-Likelihood-Verfahren, Cluster-Verfahren,

Self-Organizing Maps und Neural Gas, Entscheidungsbäume und Random Forests, Support Vector Machines, Klassifikator-Ensembles, Perzeptron, Multilayer-Perzeptron und Deep Learning.

Lernergebnisse:

Nach der Lehrveranstaltung können die Studierenden die verschiedenartigsten Mustererkennungsverfahren bei realen Erkennungsaufgaben anwenden und dabei sowohl Probleme der Merkmalsextraktion für Muster als auch die Auswahl von typischen Klassifikatoren bearbeiten. Sie verfügen über umfassende Kenntnisse von überwachten und unüberwachten Verfahren des Maschinellen Lernens für das Training der Klassifikatoren.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lehrmethoden werden Vorlesungen im Vortragsstil mit ausführlichem begleitenden Videomaterial angeboten. Es erfolgt darüber hinaus eine Vertiefung des Unterrichtsstoffs durch Vortragsübungen.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen
- Videos
- Übungsaufgaben mit Lösungen

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Rigoll, Gerhard; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Signal- und Musterverarbeitung (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Rigoll G [L], Herzog F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

PH9027: Nanotechnologie | Nanotechnologies

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur von 90 Minuten Dauer erbracht. Es sind keine zusätzlichen Hilfsmittel erlaubt. Die Studierenden sollen in der Klausur zeigen, dass sie in der Lage sind, halbleiterbasierte Fabrikationstechniken und Analytikmethoden in der Nanotechnologie zu beurteilen. Sie müssen durch Beantwortung von Verständnisfragen ihre Kenntnisse der Zusammenhänge zwischen physikalischen Eigenschaften der jeweiligen Methoden, die dadurch definierten Limits und Anwendungsgebiete in der Materialherstellung sowie der strukturellen und elektronischen Eigenschaften unterschiedlicher Materialsysteme demonstrieren.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Festkörperphysik

Inhalt:

Diese Vorlesung beschäftigt sich mit essenziellen Methoden der Nanofabrikation (optische, Elektronenstrahlithografie, und FIB) sowie neuere Methoden (Röntgenlithografie, Nanoimprint, etc.). Im speziellen werden die physikalischen Prinzipien der jeweiligen Methoden diskutiert und deren Limitationen aufgezeigt. Neben Top-down Methoden werden auch Bottom-up Methoden besprochen zur Synthese und Kristallwachstum von Halbleiternanostrukturen (wie physikalische und chemische Gasphasenepitaxie, MOCVD, MBE, etc.) und die physikalischen Wachstumsprinzipien für 0D, 1D und 2D Materialien beleuchtet. Anhand von aktuellen Beispielen soll der Einsatz dieser niedrigdimensionalen Systeme in technologischen Anwendungen dargestellt werden. Im zweiten Teil werden spezifische nanoanalytische Methoden zur Charakterisierung von strukturellen, Oberflächen- und atomaren Eigenschaften der nanostrukturierten Materialien vorgestellt. Hier werden u.a. Methoden wie Elektronenmikroskopie, oberflächen-sensitive Methoden, Ionenstrahl-Methoden, Röntgenmethoden und neuere fortgeschrittene Methoden wie

Atomsondentomografie, usw. besprochen. Diese dienen als Bindeglied zum Verständnis des wichtigen Zusammenhangs zwischen der Herstellung von Materialien und deren Wirkungsweise in technologischen Anwendungen.

Lernergebnisse:

Die Studierenden verfügen nach erfolgreichem Bestehen des Moduls Nanotechnologie über:

1. Grundkenntnisse in der Nanofabrikation und Analyse von vorwiegend halbleiterbasierten Bauelementen,
2. die Fähigkeit für relevante nanotechnologische Anwendungen gezielte Fabrikationstechniken auszuwählen und zu beurteilen,
3. die Möglichkeit die Grenzen von verschiedenen Methoden zu erforschen,
4. die Fähigkeit zur strukturellen, atomaren und grenzflächenspezifischen Analyse in nanostrukturierten Materialien und
5. die Erkenntnis über das wesentliche Wechselspiel zwischen Materialherstellung, strukturellen und elektronischen Eigenschaften und deren Auswirkung auf die Funktionalität in hochtechnologischen Anwendungen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung. In der thematisch strukturierten Vorlesung werden die Lehrinhalte im Vortrag präsentiert und durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Dabei werden die Studierenden auch zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den behandelten Themen sowie zum Studium der zugehörigen Literatur motiviert.

In den Übungen lernen die Studierenden Aufgaben selbstständig zu lösen. Hier können Aufgabenblätter zur selbstständigen Kontrolle und Vertiefung der gelernten Methoden bearbeitet werden. Die bearbeiteten Aufgaben der Studierenden werden mit einem/r wissenschaftlichen Mitarbeiter/in durchgerechnet und besprochen.

Medienform:

Präsentation, Laborbesichtigung

Literatur:

Vorlesungsfolien und darin enthaltene Referenzen

Modulverantwortliche(r):

Kobl Müller, Gregor; PD Dr. techn.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Nanotechnologie (Vorlesung, 2 SWS)

Kobl Müller G

Übung zu Nanotechnologie (Übung, 1 SWS)

Kobl Müller G [L]

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

PH0016: Einführung in die Kern-, Teilchen- und Astrophysik | Introduction to Nuclear, Particle, and Astrophysics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau:	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Es findet eine schriftliche Klausur von 90 Minuten Dauer statt. Darin wird exemplarisch das Erreichen der im Abschnitt Lernergebnisse dargestellten Kompetenzen mindestens in der dort angegebenen Erkenntnisstufe durch Rechenaufgaben und Verständnisfragen überprüft.

Prüfungsaufgabe könnte beispielsweise sein:

- Altersbestimmung mit der 14-C-Methode
- Auswahlregeln bei elektrodynamischen Übergängen in Kernen
- Kernfusion in der Sonne
- Vierervektoren und lorentz-invariante Größen
- Tiefinelastische Neutrino-Streuung
- Anzahl und Farben in der QCD
- Dunkle Materie und die Rotationskurven von Galaxien

Die Teilnahme am Übungsbetrieb wird dringend empfohlen, da die Übungsaufgaben auf die in der Modulprüfung abgefragten Problemstellungen vorbereiten und somit die spezifischen Kompetenzen eingeübt werden.

Auf die Note einer bestandenen Modulprüfung in der Prüfungsperiode direkt im Anschluss an die Vorlesung (nicht auf die Wiederholungsprüfung) wird ein Bonus (eine Zwischennotenstufe "0,3" besser) gewährt (4,3 wird nicht auf 4,0 aufgewertet), wenn die/der Studierende die Mid-Term-Leistung bestanden hat, diese besteht aus

- 60% der Punkte aus den Übungsaufgaben
- einmal Vorrechnen in den Übungsgruppen

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

PH0001, PH0002, PH0003, PH0004, PH0005, PH0006, PH0007

Inhalt:

Inhalt des Moduls ist die konzeptionelle Vermittlung der Kern- und Teilchenphysik. Dabei werden den Studierenden die physikalischen Grundkonzepte in Theorie und Experiment vermittelt, wobei der Schwerpunkt auf den experimentellen Ergebnissen und Methoden ruht.

Experimentelle Grundlagen

- Prinzipien der Teilchenbeschleuniger
- Nachweismethoden in der Kern- und Teilchenphysik

Theoretische Konzepte

- Symmetrien
- Streuung und Wirkungsquerschnitte
- Klein-Gordon- und Dirac-Gleichung
- Feynman Diagramme

Elektromagnetische Wechselwirkungen

- Elektronstreuung und Formfaktoren
- Quasielastische, inelastische und tiefinelastische Streuung und Strukturfunktionen
- Das Partonmodell

Die starke Wechselwirkung

- Quarks: Farbe und Flavour
- Aufbau und Eigenschaften der Hadronen
- Quarks und Gluonen in Hochenergiereaktionen
- Experimentelle Tests der QCD

Die Schwache Wechselwirkung

- Schwache Zerfälle und Paritätsverletzung
- Experimenteller Nachweis von W- und Z-Bosonen
- Standardmodell und Higgs-Mechanismus
- Yukawa-Kopplungen und die CKM-Matrix

Kernphysik

- Radioaktivität
- Kernphysikalische Modelle
- Kernreaktionen
- Physik dichter Kernmaterie
- Anwendungen der Kernphysik

Astrophysik

- Kernfusion und Sternentwicklung
- Elemententstehung und Grundlagen der nuklearen Astrophysik
- Grundlagen der Kosmologie

Lernergebnisse:

Der/die Studierende wird einen Gesamtüberblick über das Fachgebiet erhalten und somit allen wissenschaftlichen Kolloquien auf diesem Gebiet folgen können. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzt der/die Studierende die Voraussetzungen um an weiterführenden oder spezialisierenden Modulveranstaltungen dieses Fachgebiets teilzunehmen.

Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul ist der/die Studierende in der Lage:

1. die grundlegende Funktionsweise von Beschleunigeranlagen sowie die in Experimenten zum Einsatz kommenden Detektorsysteme zu verstehen.
2. mit den in der Kern- und Teilchenphysik allgemein zu Grunde liegenden theoretischen Konzepten umzugehen.
3. die drei für die Teilchenphysik wichtigen, fundamentalen Wechselwirkungen zu kennen, und zwar in Bezug auf die phänomenologischen Auswirkungen, sowie die zugehörigen Standardexperimente und die dahinterstehenden theoretischen Modelle wiederzugeben.
4. die wichtigsten Phänomene und Anwendungen der Kernphysik zu kennen sowie Modellvorstellungen der Kernphysik wiederzugeben.
5. die Bedeutung der Kern- und Teilchenphysik für die Astrophysik zu verstehen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der thematisch strukturierten Vorlesung werden die Lehrinhalte im Vortrag präsentiert und durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Dabei werden die Studierenden auch zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den behandelten Themen sowie zum Studium der zugehörigen Literatur motiviert. Stetige Querverweise auf die bereits früher vermittelten Grundlagen lassen die universellen Konzepte der Physik mehr und mehr erkennbar werden.

In den Übungen lernen die Studierenden in Kleingruppen nicht nur den Lösungsweg nachzuvollziehen, sondern Aufgaben auch selbstständig zu lösen. Hierzu werden Aufgabenblätter angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte bearbeiten sollen. In den Übungen werden die unter der Woche gerechneten Aufgaben von den Studierenden und einer/m wissenschaftlichen Mitarbeiter(in) an der Tafel vorgerechnet und besprochen. Die Übung bietet auch die Gelegenheit zur Diskussion und weitergehende Erläuterungen zum Vorlesungsstoff und bereitet konkret auf die Prüfungen vor. Die verschiedenen Lernformate sind eng verzahnt und befinden sich im ständigen Austausch.

Medienform:

Tafelanschrieb bzw. Präsentation
Powerpoint
Offline Videostreaming der Vorlesung (MP4)
Begleitende Informationen im Internet

Literatur:

- Povh, Zetsche, Scholz, Rith: Teilchen und Kerne: Eine Einführung in die physikalischen Konzepte, Springer Verlag
- Mayer-Kuckuk: Kernphysik: Eine Einführung, Teubner
- D. Perkins: Hochenergiephysik
- F. Halzen und A.D. Martin: Quarks and Leptons

Modulverantwortliche(r):

Oberauer, Lothar; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Einführung in die Kern-, Teilchen- und Astrophysik (Vorlesung, 2 SWS)

Schönert S

Übung zu Einführung in die Kern-, Teilchen- und Astrophysik (Übung, 2 SWS)

Schönert S [L], Strauß R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

PH8016: Einführung in die Kern-, Teilchen- und Astrophysik (in englischer Sprache) | Introduction to Nuclear, Particle, and Astrophysics (in English)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau:	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Friedrich, Jan; PD Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Einführung in die Kern-, Teilchen- und Astrophysik (in englischer Sprache) (Vorlesung, 2 SWS)

Oberauer L

Übung zu Einführung in die Kern-, Teilchen- und Astrophysik (in englischer Sprache) (Übung, 2 SWS)

Oberauer L [L]

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

PH0019: Einführung in die Physik der kondensierten Materie | Introduction to Condensed Matter Physics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau:	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Mühlbauer, Sebastian; Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Einführung in die Physik der kondensierten Materie (Vorlesung, 2 SWS)

Mühlbauer S

Offene Fragestunde zu Einführung in die Physik der kondensierten Materie (Repetitorium, 2 SWS)

Mühlbauer S [L], Brems X

Übung zu Einführung in die Physik der kondensierten Materie (Übung, 2 SWS)

Mühlbauer S [L], Brems X, Dembski-Villalta M, Jochum J, Korniienko A, Pietanesi L

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

PH8019: Einführung in die Physik der kondensierten Materie (in englischer Sprache) | Introduction to Condensed Matter Physics (in English)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau:	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Es findet eine schriftliche Klausur von 90 Minuten Dauer statt. Darin wird exemplarisch das Erreichen der im Abschnitt Lernergebnisse dargestellten Kompetenzen mindestens in der dort angegebenen Erkenntnisstufe durch Rechenaufgaben und Verständnisfragen überprüft.

Prüfungsaufgabe könnte beispielsweise sein:

- Berechnen Sie Bindungsenergie eines einfachen Kristalls
- Die Kristallstruktur der Diamantstruktur ist fcc mit einer zweiatomigen Basis. Die konventionelle Zelle der Diamantstruktur enthält insgesamt 8 Atome. Bestimmen Sie den Strukturfaktor der so gewählten Basis und berechnen Sie die Millerschen Indizes, für die eine Auslöschung von Reflexen auftritt

Die Teilnahme am Übungsbetrieb wird dringend empfohlen, da die Übungsaufgaben auf die in der Modulprüfung abgefragten Problemstellungen vorbereiten und somit die spezifischen Kompetenzen eingeübt werden.

Auf die Note einer bestandenen Modulprüfung in der Prüfungsperiode direkt im Anschluss an die Vorlesung (nicht auf die Wiederholungsprüfung) wird ein Bonus (eine Zwischennotenstufe "0,3" besser) gewährt (4,3 wird nicht auf 4,0 aufgewertet), wenn die/der Studierende die Mid-Term-Leistung bestanden hat, diese besteht aus

- dem bestehen der freiwilligen Zwischenklausur während des Semesters
- mindestens einmal erfolgreich in den Übungen vorrechnen

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

PH0001, PH0002, PH0003, PH0004, PH0005, PH0006, PH0007

Inhalt:

Bindungstypen und -kräfte

- Periodensystem
- Kovalente und metallische Bindung
- Ionische Bindung und van der Waals Bindung
- Wasserstoffbrücken und andere supramolekulare Bindungstypen

Strukturen und Bestimmungsmethoden

- Amorphe und kristalline Strukturen - Grundbegriffe und Definitionen
- Beispiele für Kristallstrukturen im Realraum
- Reziprokes Gitter & Beugung
- Defekte

Gitterdynamik

- Klassische Theorie der Gitterdynamik
- Quantisierung der Gitterschwingungen
- Zustandsdichte im Phononenspektrum
- Elastizitätslehre im Kontinuum

Thermische Eigenschaften

- Spezifische Wärme
- Anharmonische Effekte: Thermische Ausdehnung
- Wärmeleitfähigkeit
- Thermoelektrische Effekte

Elektronen im Festkörper

- Modell des freien Elektronengases
- Bloch-Elektronen und Energiebänder
- Zustandsdichte von Metallen und Isolatoren
- Brillouin-Zonen und Fermi-Flächen

Transport von Ladungsträgern

- Semiklassisches Modell der Dynamik von Elektronen
- Bewegung von Elektronen im Kristallgitter
- Boltzmann-Transportgleichung

Halbleiter

- Intrinsische und dotierte Halbleiter
- Inhomogene Halbleiter
- Wichtige Bauelemente

Supraleitung

- Grundphänomene
- Mikroskopische Beschreibung
- Unkonventionelle Supraleiter

Magnetismus

- Dia- und Paramagnetismus
- Ferromagnetische Materialien
- Ferri- und Antiferromagnetismus

Dielektrische Eigenschaften

- Makroskopische und mikroskopische Beschreibung

- Arten der Polarisation
- Dielektrische Eigenschaften von Metallen und Halbleitern

Ausblick

- Grenzflächen, Nanostrukturen & niederdimensionale Systeme
- Organische Materialien, metallorganische Gitter & 'soft matter'

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul ist der/die Studierende in der Lage:

1. die unterschiedlichen Bindungsarten von kondensierter Materie zu kennen und konkreten Stoffen zuordnen zu können.
2. die physikalischen Grundlagen der Strukturanalyse und die zugehörigen Experimente wiederzugeben.
3. die Grundlagen der Gitterdynamik und ihre Bedeutung für Festkörpereigenschaften (insbesondere thermische Eigenschaften) zu verstehen.
4. das Verhalten von Elektronen in kristallinen Strukturen zu verstehen und auf den Transport von Ladungsträgern anzuwenden.
5. grundlegende Eigenschaften von Halbleitern, Supraleitern und magnetischen Materialien zu kennen und zu erklären.
6. die wichtigsten dielektrischen Eigenschaften von Festkörpern wiederzugeben.

Lehr- und Lernmethoden:

In der thematisch strukturierten Vorlesung werden die Lehrinhalte im Vortrag präsentiert und durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Dabei werden die Studierenden auch zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den behandelten Themen sowie zum Studium der zugehörigen Literatur motiviert. Stetige Querverweise auf die bereits früher vermittelten Grundlagen lassen die universellen Konzepte der Physik mehr und mehr erkennbar werden.

In den „Tutorübungen“ lernen die Studierenden in Kleingruppen nicht nur den Lösungsweg nachzuvollziehen, sondern Aufgaben auch selbstständig zu lösen. Hierzu werden Aufgabenblätter angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte bearbeiten sollen. In den Übungen werden die unter der Woche gerechneten Aufgaben von den Studierenden und einer/m wissenschaftlichen Mitarbeiter(in) an der Tafel vorgerechnet und besprochen. Die Übung bietet auch die Gelegenheit zur Diskussion und weitergehende Erläuterungen zum Vorlesungsstoff und bereitet konkret auf die Prüfungen vor. Die verschiedenen Lernformate sind eng verzahnt und befinden sich im ständigen Austausch.

Medienform:

Tafelanschrieb bzw. Präsentation

Begleitende Informationen im Internet

Literatur:

- Kittel: Introduction to Solid State Physics
- Ashcroft, Mermin: Solid State Physics

Modulverantwortliche(r):

Poot, Menno; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Einführung in die Physik der kondensierten Materie (in englischer Sprache) (Vorlesung, 2 SWS)

Poot M

Übung zu Einführung in die Physik der kondensierten Materie (in englischer Sprache) (Übung, 2 SWS)

Poot M [L], Sommer T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2026: Visual Data Analytics | Visual Data Analytics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The exam takes the form of a written test of 75 minutes. Questions allow to assess acquaintance with concepts and algorithms of scientific visualization and visual data analysis, and the application domains where visualization methods are used.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

None.

Inhalt:

Visualization pipeline (data acquisition, filtering, display), information visualization vs. scientific visualization, grids and grid construction (Delaunay triangulation), interpolation in grids (inverse distance weighting, radial basis functions), discretization aspects, visualization of scalar fields (color coding, iso-contours and iso-surfaces, volume rendering, vector field visualization (particle-based visualization, line integral convolution, topological approaches), terrain rendering including adaptive meshing techniques and hierarchical data representations using quadtree and octrees.

Lernergebnisse:

After successful completion of the module, the students have gained advanced knowledge concerning the visualization pipeline, ranging from data acquisition to the final image of the data. This includes knowledge about the application specific data representations, data interpolation and approximation techniques for discrete data sets, data filtering techniques like convolution, as well as the final mapping stage to generate a renderable representation from the data. The students know the common methods which are used in information visualization to graphically depict abstract data, and in scientific visualization to graphically depict 2D and 3D scalar and vector fields, including isocontouring, direct volume rendering, flow visualization, and terrain

rendering. They can analyze and categorize available techniques in terms of quality, efficiency, and suitability for a particular data type, and they can model and develop new approaches considering application-specific requirements. In the practical exercises the student learn about the functionality of commonly used visualization tools, they can evaluate available tools based on their functionality, and they can apply these tools to create own visualizations of given data sets.

Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of the lecture and an accompanying practical exercise. In the lecture, the lecturer conveys to the students the area-specific knowledge, points towards relevant articles and encourages the students to read and put into relation the presented approaches, and gives examples demonstrating the application of these approaches. In the practical exercises, state-of-the-art tools for scientific visualization are demonstrated online. The students are introduced to these tools so that they can use them on their own. The students are supposed to apply some of the tools for the visualization of 3D data sets from a number of different application domains. They learn to differentiate common visualization techniques regarding the data modalities they are suited for. Small tasks using public domain visualization tools assess the ability to apply suitable visualization techniques to specific kinds of data and let the students become familiar with common visualization options.

Medienform:

Powerpoint course slides, white board exercises, online tutorials and demonstrations

Literatur:

Schumann, Müller: Visualisierung - Grundlagen und allgemeine Methoden, Springer Verlag
C. Hansen, C. Johnson (Ed.): The handbook of Visualization, Academic Press

Modulverantwortliche(r):

Westermann, Rüdiger; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Visual Data Analytics (IN2026, IN8019) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Kehrer J, Weitz S, Westermann R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2418: Numerische Festkörpermechanik (MSE) | Computational Solid Mechanics (MSE)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur (Prüfungsdauer: 90 Minuten) erbracht. Als Hilfsmittel sind ein nicht-programmierbarer Taschenrechner sowie gegebenenfalls ein Wörterbuch erlaubt. Eine Mischung aus Wissensfragen und Rechenaufgaben soll das Verständnis der in der Vorlesung vermittelten theoretischen Inhalte sowie deren Anwendung zur Modellierung, Diskretisierung und Lösung einfacher mechanischer Systeme prüfen. Die Prüfung erstreckt sich über den Inhalt der gesamten Lehrveranstaltung.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse in der Technischen Mechanik sind hilfreich, jedoch werden alle nötigen Aspekte auch für Nicht-Ingenieure kurz wiederholt.

Inhalt:

Inhalt der Veranstaltung ist die Modellierung und numerische Lösung von mechanischen Festkörper- und Strukturproblemen, wie sie im Ingenieurwesen Verwendung finden. Während eingangs ein Überblick über verschiedene Methoden der numerischen Festkörpermechanik gegeben wird, wird im weiteren Verlauf der Vorlesung der Fokus auf der Finite-Element-Methode (FEM) liegen. Dabei wird die FEM anfangs am einfachen Beispiel des 1D-Dehnstabes eingeführt, bevor anschließend die Theorie und mathematischen Grundlagen der Methode, z.B. die zugrundeliegende schwache Form der mechanischen Bilanzgleichungen oder das Konzept von Ansatzfunktionsräumen, für den allgemeinsten Fall von 3D-Kontinua hergeleitet wird. Darauf aufbauend werden numerische Aspekte der FEM, z.B. das isoparametrische Konzept, Aspekte der numerischen Integration, Konvergenz der Methode oder sogenannte Locking-Effekte,

vermittelt. Abschließend wird das bislang für statische Systeme eingeführte Konzept der FEM auf dynamische Probleme erweitert.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul Numerische Festkörpermechanik sind die Studierenden in der Lage, diskrete Modellierungen von mechanischen Festkörpersystemen zu erstellen und zu lösen. Dabei können sie aus verschiedenen Theorien für das jeweilige Problem passende Modelle und Elemente auswählen. Ebenso können sie die numerischen Ergebnisse kritisch hinterfragen und Einschränkungen durch die vereinfachende Modellierung erkennen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung findet als Vortrag statt. Wichtige Inhalte der Vorlesung werden am Tablet-PC angeschrieben, die die Studierenden in ihr Lückenskript übertragen können. Zusätzlich zur Vorlesung (2 SWS) werden Übungstermine (1 SWS) angeboten. In den Übungen werden Beispielaufgaben vorgerechnet und hierbei Arbeitstechniken gezeigt und die wichtigsten Aspekte der Vorlesung noch einmal verdeutlicht. Außerdem werden in den Übungen Lösungswege zu zusätzlichen Hausaufgaben besprochen. Einige der Übungen werden im Stile eines Praktikums abgehalten. Hier haben die Studierenden die Möglichkeit, das erlernte Wissen anhand eines zur Verfügung gestellten Software-Tools anzuwenden. Alle Inhalte aus Vorlesung und Übung werden auch auf der Lernplattform Moodle zur Verfügung gestellt.

Medienform:

Vortrag, Präsentation mit Tablet-PC, Lückenskript in der Vorlesung, Praktikustermine am eigenen Laptop, Lernmaterialien auf Lernplattform Moodle.

Literatur:

(1) Lückenskript zur Vorlesung. Weitere siehe Literaturverzeichnis im Skript.

Modulverantwortliche(r):

Wolfgang A. Wall, Christoph Meier

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Numerische Festkörpermechanik (MSE) (MW2418) (Vorlesung, 3 SWS)

Wall W, Meier C, Gebauer A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Wahlmodule BGU Bau Geo Umwelt | Electives BGU Civil Geo Environmental Engineering

Modulbeschreibung

BGU41024T2: Angewandte Hydromechanik | Applied Hydromechanics [AHM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird mit einer Klausur von 60 min am Ende des Semesters und durch Erbringung einer Studienleistung abgeschlossen. Die Studienleistung ist eine Laborleistung.

Die Laborleistung wird im Verlauf des Semesters erbracht. Es werden Versuche zu sechs Themengebieten angeboten, wobei jedes Themengebiet zwei bis vier Versuche enthält. Die Ergebnisse der Laborversuche werden durch die Studierenden auf einer Online-Plattform hinterlegt. Die Laborleistung gilt als erbracht, wenn die Versuche von vier der sechs Themengebiete bearbeitet worden sind. Die Bearbeitung erfordert die Durchführung einfacher Berechnungen (zur Vorbereitung und Wiederholung der zugehörigen Vorlesungsinhalte), die Versuchsdurchführung sowie eine Auswertung mit Interpretation. Die Laborleistung ist hierbei als didaktisches Element und weniger als Prüfungselement zu interpretieren, welches aber nur funktioniert, wenn eine aktive Teilnahme der Studierenden vorausgesetzt werden kann.

Die durchgeführten Experimente veranschaulichen und bestätigen die in der Vorlesung vermittelten theoretischen Zusammenhänge und bereiten somit auch auf die schriftliche Klausur vor. Zudem lernen die Studierenden in Erweiterung zur Vorlesung experimentelle Methoden auf hydromechanische Systeme anzuwenden und wesentliche Größen der Hydromechanik zu bestimmen. Die einzelnen Themengebiete sind: Abfluss und Überfall, Fließzustand und Grenzverhältnisse, Einbauten und Verluste, Wasserspiegelverläufe, Böß-Verfahren, Schwall und Sunk.

Mit der Klausur am Ende des Semesters wird geprüft, ob die Studierenden Abflüsse über Wehre, aus Behältern und unter Schützen, instationäre Erscheinungen in offenen Gerinnen, sowie 1D-

Wasserspiegelverläufe bestimmen können. Dazu müssen zum einen Verständnisfragen und kurze Rechenaufgaben zu den einzelnen Themen bearbeitet werden und zum Anderen der Wasserspiegelverlauf eines exemplarischen Gerinneabschnittes mit verschiedenen Einbauten (z.B. Einengung, Wehr, Schütz) und Abschnitten (z.B. Rechteckquerschnitt, raue/ glatte Sohle) analysiert werden. Es sind alle Hilfsmittel zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Teilnahme an dem Modul Hydromechanik (BGU41023) wird vorausgesetzt. Des Weiteren werden grundlegende Programmierkenntnisse in Matlab vorausgesetzt.

Inhalt:

Im Modul werden anwendungsorientierte Inhalte der Hydromechanik vermittelt:

- Ausfluss aus Öffnungen und unter Schützen
- Wehrüberfälle
- stationär-gleichförmige Gerinnehydraulik
- stationär-ungleichförmige Gerinnehydraulik
- Differentialgleichung der Spiegellinie
- St. Venant-Gleichung
- Böß-Verfahren
- 1D-Berechnung und Darstellung von Wasserspiegelverläufen
- instationäre Erscheinungen in Gerinneströmungen (Sunk und Schwall)

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- Berechnungskonzepte für stationäre Gerinneströmungen mit freier Oberfläche anzuwenden
- Die Differentialgleichung der Spiegellinie in offenen Gerinneströmungen zu diskutieren
- die St.- Venant-Gleichung für Strömungen mit freier Oberfläche darzustellen
- den Ausflussvorgang und Ausflusszeiten aus Öffnungen unter Berücksichtigung variabler Oberflächenlagen und Querschnitten sowie Ausflussöffnungen zu bestimmen
- Abflüsse über Wehre und unter Schützen zu bestimmen
- Wasserspiegelverläufe in offenen Gerinneströmungen zu bestimmen
- durch Regelungsvorgänge hervorgerufene instationäre Erscheinungen in offenen Gerinnen eindimensional zu charakterisieren

Lehr- und Lernmethoden:

Die Veranstaltung gliedert sich in drei Elemente, eine Vorlesung im Hörsaal, einen e-Learning-Kurs und eine Laborübung in Gruppen im Labor.

In der Vorlesung werden an Hand eines interaktiven Vortrags die Inhalte erläutert und mit den Studierenden diskutiert. Während der Selbstlernphase werden die Inhalte von den Studierenden mit Hilfe von Online-Lektionen nachbearbeitet. Die Online-Lektionen behandeln konkrete Fragestellungen und Beispiele, mit denen die anschließenden Experimente im Labor vorbereitet

werden. Im Anschluss daran bearbeiten die Studierenden in Kleingruppen (ca. 6 Studierende) veranschaulichende Experimente im Labor. Auf diese Weise haben die Studierenden die Möglichkeit gemeinsam mit ihren Kommilitonen die Lehrinhalte eigenständig nachzuvollziehen und zu vertiefen. Die Laborübung wird von einem zum Experimentieren anleitenden Skript begleitet.

Medienform:

Vorlesungsskript, Laborübungsskript, Tafelanschrieb, Folien, Lehrversuche im Labor, e-Learning-Materialien

Literatur:

- Bollrich, G.: Technische Hydromechanik I, Verlag Bauwesen, 2007
- Heinemann, E.; Feldhaus, R.: Hydraulik für Bauingenieure, Springer Vieweg, 2003

Modulverantwortliche(r):

Michael Manhart

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Angewandte Hydromechanik (Vorlesung, 2 SWS)
Manhart M, Quosdorf D

Laborübung Angewandte Hydromechanik (Übung, 2 SWS)

Quosdorf D, Manhart M, von Wenczowski S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU43014: Modellbildung für strukturdynamische und vibroakustische Fragestellungen | Engineering Models in Structural Dynamics and Vibroacoustics [EngMod]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Ziel der 90-minütigen Klausur ist der Nachweis, dass die für die Vibroakustik wesentlichen numerischen Modelle und Verfahren, die Ermittlung und Lösung der Differentialgleichungen für die wesentlichen Lastfälle sowie die Phänomene der Schallabstrahlung und die Modellierung im höheren Frequenzbereich verstanden wurden, komprimiert wiedergegeben und angewendet werden können. Dazu müssen in begrenzter Zeit mit den vorgegebenen Methoden Problemstellungen analysiert werden und basierend auf den im Rahmen des Moduls erworbenen Lernergebnissen, Lösungswege gefunden und auch umgesetzt werden.

Die Antworten erfordern eigene Formulierungen, wobei der Schwerpunkt auf kurzen Rechenaufgaben liegt.

In der Klausur sind keine Hilfsmittel zugelassen mit Ausnahme eines wissenschaftlichen Taschenrechners.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Mathematische Grundlagen (MA9801), Physik (PH9021), Technische Mechanik I (MW1406), Technische Mechanik II (MW1409), Differential- und Integralrechnung (MA9802), Modellierung und Simulation mit gewöhnlichen Differentialgleichungen (MA9803)

Inhalt:

Das Modul vermittelt die Modellierung von Strukturen aus dem Bereich des Bauingenieurwesens sowie des Maschinenbaus für dynamische Fragestellungen. Für ein Produkt werden Schnittstellen und Subsysteme in geeigneter Weise definiert und mit Differenzialgleichungen beschrieben. Es

werden Anschluss- und Transferimpedanzen ermittelt und Dämmungs- und Dämpfungsaspekte behandelt. Maßnahmen wie z.B. elastische Lagerung und Bedämpfungen werden diskutiert. Die Beschreibung der Wirksamkeit von Maßnahmen an Schnittstellen über Einfügedämmungen wird erläutert.

Es werden Prognosemodelle für verschiedene Frequenzbereiche behandelt, wobei die Grenzen der Modelle z.B. mithilfe von Wellenansätzen diskutiert werden.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, Strukturen für strukturdynamische Fragestellungen zu analysieren, indem Ingenieurmodelle für Ein- und Mehrfreiheitsgradsysteme erstellt und geeignete Substrukturen mit klaren Schnittstellen definiert werden. Die Studierenden wenden verschiedene Lösungsverfahren für die aufzustellenden Differenzialgleichungen sowohl für diskrete als auch für kontinuierliche Systeme an und diskutieren die Lösungen hinsichtlich der strukturdynamischen Eigenschaften, des Einflusses von Parametern und der Lastfällen. Die Studierenden können Lösungsverfahren bewerten und für deren Anwendbarkeit für die Modellierung im niedrigen, mittleren und hohen Frequenzbereich abwägen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung mit integrierten Übungen

- Vorlesung (mit kleinen Experimenten), um den Stoff zu vermitteln, Praxisfälle zu verdeutlichen, und physikalische Phänomene der Strukturmechanik und Vibroakustik durch interaktive digitale Animationen zu präsentieren, aus denen die Studierenden auf Systemeigenschaften und auf den Einfluss von Parametern schließen
- in die Veranstaltung integrierte Übung (Tafelarbeit), um Lösungsstrategien vorzustellen und zu diskutieren
- numerische Beispiele mit Computeralgebrasystemen, um Rechenbeispiele zu erproben

Medienform:

- Tablet PC
- Computerübungen
- Skriptum
- Interaktive Animationen

Literatur:

Skriptum mit Verweisen auf Sekundärliteratur

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Gerhard Müller

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Engineering Models in Structural Dynamics and Vibroacoustics (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Taddei F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU44019: Bau- und Umweltinformatik 2 | Computation in Civil and Environmental Engineering 2 [BUI2]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Leistungsnachweis erfolgt in Form einer 90-minütigen Klausur. Es sind keine Hilfsmittel zugelassen. In der Prüfung werden Inhalte der Vorlesung abgefragt und die Studierenden auf den Kompetenzerwerb der Anwendung und der Bewertung von grundlegenden Algorithmen sowie der Umgang mit Programmiersystemen geprüft.

Die freiwillige Mid-Term-Leistung in Form einer Übungsleistung umfasst 9 praktische Aufgabenblätter, welche u.a. mit dem Computer zu bearbeiten sind. Anhand derer sollen die erworbenen Kompetenzen eines Themenkomplexes aus der computergestützten Ingenieurpraxis überprüft werden. So kann die systematische Entwicklung der Kompetenz, die Grundlagen der Bau- und Umweltinformatik in der Praxis anzuwenden, d.h. computerorientierte Methoden und objektorientierte Programmiersprache zielgerichtet einzusetzen.

Bei Bestehens von mindestens 7 der 9 Aufgabenblätter, kann im Rahmen einer Mid-Term-Leistung eine bestandene Klausur um 0,3 Notenpunkte aufgewertet werden. Ein Aufgabenblatt gilt als bestanden, wenn das nötige Konzept zur Lösung des gestellten Problems beschrieben werden kann und programmatisch in MATLAB umgesetzt worden ist.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Teilnahme an "Bau- und Umweltinformatik I" (BGU65011)

Kenntnisse in einer Programmiersprache (z.B. MatLAB)

Inhalt:

- Techniken, Methoden, Modelle und Prozesse der Bau- und Umweltinformatik
- Lineare Transformationen in 2D und 3D

- Zeitkomplexität von Algorithmen
- Sortieralgorithmen (z.B. Bubble Sort, Sortieren durch Mischen)
- Geometrische Algorithmen: Beschreibung gekrümmter Kurven mittels Formfunktionen
- Trassierungsproblemen mit Klothoiden und Kreisbögen
- Berechnung von Momenten krummlinig berandeter Flächen
- Grundlagen der Graphentheorie, Algebraische Operationen auf Relationen und Graphen
- Anwendungen für Ingenieurprobleme (z.B.: Kürzeste-Wege-Suche mittels Dijkstra-Algorithmus)
- (verkettete, unverkettete) Listen
- Programmierung ausgewählter Algorithmen in MATLAB

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:

- die Zeitkomplexität von Algorithmen zu verstehen
- Listen und deren Sortierung in eigenen Programmen anzuwenden
- die Grundlagen der Graphentheorie anzuwenden
- kürzeste Wege durch einen Graphen zu ermitteln
- affine Transformationen in 2D und 3D zu ermitteln
- Formfunktionen zur parametrischen Kurvenbeschreibung zu verwenden
- Algorithmen zur Lösung von Ingenieurproblemen mittels einer Programmiersprache umzusetzen

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lernergebnisse dieses Moduls werden mit mehreren aufeinander abgestimmten Bausteinen erarbeitet: der Vorlesung mit integrierter Übung, sowie einem Rechnerpraktikum. Die Vorlesung wird durch PowerPoint-Präsentationen, Tafelanschrieb und Filme zu Computersimulationen unterstützt. Nach der Teilnahme an der Vorlesung sind die Studierenden in der Lage grundlegende Algorithmik (Sortier- und Transformation) und Modellierungsverfahren (Kurven, Interpolation, Graphentheorie) zu verstehen und auf Probleme anzuwenden. Die in der Vorlesung vorgestellten theoretischen Methoden werden im Übungsteil vertieft. Dabei werden die verwendeten Programme und Methoden live am Computer demonstriert und praktische Übungsbeispiele bearbeitet. In kurzen, in die Vorlesung eingestreuten Aufgabenblöcken (Fünf-Minuten-Aufgaben) vertiefen die Studierenden in kleinen Adhoc-Gruppen den Vorlesungsstoff.

Der Übungsteil der Vorlesung konzentriert sich auf die Umsetzung von Algorithmen in der Programmierung MATLAB. Es werden wesentliche Schritte zur Bearbeitung von Übungsaufgaben live am Rechner vorgestellt. Zur Unterstützung der Bearbeitung der Übungsaufgaben, welche die Studierenden als Mid-Term-Leistung absolvieren können, steht ein gesondertes Rechnerpraktikum zur Verfügung. Das von Mitarbeitern betreute Praktikum wird in kleinen Gruppen wöchentlich im Rechnerraum abgehalten und bieten unterstützt von studentischen Hilfskräften individuelle Hilfestellung an.

Medienform:

Vorlesung und Übung mit PowerPoint-Präsentation. Vorführung von Programmen am Rechner.

Literatur:

Vorlesungsunterlagen (PowerPoint-Folien) werden jeweils vor und nach der Vorlesung (ergänzt durch online -Anschrieb) im MOODLE zur Verfügung gestellt.

Modulverantwortliche(r):

Prof. André Borrmann Prof. Ernst Rank

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Tutorübung zu Bau- und Umweltinformatik 2 (Praktikum, 1 SWS)

Bürchner T, Abualdenien J, Esser S, Holla V

Bau- und Umweltinformatik 2 (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Kollmannsberger S, Bürchner T, Holla V, Hug L

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU51014: Holzbau Grundmodul | Timber Structures Basic Module

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die angestrebten Lernergebnisse werden in Form einer schriftlichen 90 minütigen Modulprüfung (mit Beschluss des Prüfungsausschusses vom 23.06.2020) überprüft. Die schriftliche, ungeteilte Klausur setzt sich zusammen aus Rechenaufgaben und allgemeinen Fragen und deckt den gesamten Lehrinhalt des Moduls ab. Als Hilfsmittel sind ein Taschenrechner, die Vorlesungs- und Übungsunterlagen sowie die unten genannte Literatur erlaubt. Mit den Rechenaufgaben wird überprüft, ob die Studierenden in der Lage sind, in begrenzter Zeit Lösungswege im Rahmen der angegebenen Lernergebnisse, wie der Bemessung und materialgerechten Verbindung von Holzbauteilen aufzuzeigen. In den allgemeinen Fragen wird anhand ausgewählter Fragestellungen überprüft, ob die Studierenden in der Lage sind, praktische Problemstellungen zu verstehen und basierend auf den im Rahmen des Moduls erworbenen Lernergebnissen, Lösungswege aufzuzeigen. Die Antworten erfordern teils eigene Formulierungen, teils Ankreuzen von vorgegeben Mehrfachantworten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Technische Mechanik I
Technische Mechanik II
Tragwerklehre I/Baukonstruktion und Tragwerkslehre 1
Berechnung von Tragwerken

Inhalt:

Ziel des Wahlpflichtmoduls Holzbau Grundmodul ist es, den Studenten des Grundfachstudiums einen Einblick in die Bemessung von Holzbauwerken zu geben. Dabei steht insbesondere die Verbindung der im Grundstudium erarbeiteten Grundlagen der Tragwerkslehre und Technischen Mechanik mit der normgerechten Bemessung unter Berücksichtigung der spezifischen

Eigenschaften des Werkstoffs Holz im Vordergrund. Die Themen lassen sich im einzelnen wie folgt definieren:

- Holz und seine Eigenschaften
- Einzelbauteile
- Standsicherheitsnachweise
- Gebrauchstauglichkeitsnachweise
- Verbindungsmittel
- Aussteifung
- Holztragwerke
- Holzschutz
- Brandschutz

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Holzbau Grundmodul sind die Studierenden in der Lage, Holzbauwerke unter Berücksichtigung der spezifischen Eigenschaften des Werkstoffs Holz und seiner Reaktion auf Umgebungsbedingungen zu verstehen und dieses Wissen auf die Bemessung derartiger Bauwerke, unter besonderer Berücksichtigung der materialgerechten Verbindung von Holzbauteilen, anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Bei der Veranstaltung handelt es sich um einen Kurs, unterteilt in Vorlesungen und begleitende Übungsveranstaltungen, unterstützt durch Tafelarbeit und Präsentationen. Anschauungsmaterialien sind zur verdeutlichenden Darstellung der Sachverhalte vorgesehen. Des Weiteren werden wichtige Experimente vorgeführt und Filme zu Versuchen und Verfahren gezeigt. Der Vorlesungsstoff wird mittels der Übungsveranstaltung vertieft und anhand praktischer Beispiele angewendet. Diese bedient sich eines Skripts, in dem die Sachverhalte der Vorlesung durch Berechnungsbeispiele gestützt werden. Den Studierenden werden zusätzlich freiwillige Hausaufgaben (vier Übungsaufgaben) angeboten. Die Hausaufgaben eignen sich, um die Anwendung des Erlernten an umfangreicheren praktischen Beispielen zu trainieren und zu überprüfen. Die Bearbeitung durch die Studierenden erfolgt dabei eigenständig außerhalb der Präsenzphase, Fragen zu den Übungsaufgaben können im Rahmen der Sprechstunde beantwortet werden. Die Übungsaufgaben sind auf einen Workload von insgesamt 20 - 30 Stunden ausgelegt, gleichzeitig stellen die Übungsaufgaben eine optimale, inhaltliche Vorbereitung für die Studierenden auf die schriftliche Prüfung dar.

Medienform:

Powerpoint-Präsentationen, Videos, Tafelarbeit, Skript (Vorlesungsfolien) von ca. 200 Seiten sowie ein möglicher download aus Moodle. Mitschrift der Studierenden.

Literatur:

Skript (Vorlesungsfolien) der Lehrveranstaltung. Eine Mitschrift durch die Studierenden ist erforderlich.

Colling, F.; Holzbau: Grundlagen und Bemessung nach EC 5; Springer-Vieweg; 3. Auflage; 2012

Colling, F.; Holzbau - Beispiele: Musterlösungen und Bemessungstabellen nach EC 5; Springer-Vieweg; 3. Auflage; 2012

Praxishandbuch Holzbau; BDZ; Weka Media; 2. Auflage; 2009

Holzbau: Bemessung und Konstruktion; Rug, W.; Mönck, W.; Verlag Bauwesen; 15. Auflage; 2008

Modulverantwortliche(r):

Stefan Winter

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Holzbau Grundmodul (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Winter S, Danzer M, Kainz N

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU53051: Vermessungskunde für Bauingenieure | Surveying for Civil Engineers [BGU53051]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 105

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die angestrebten Lernergebnisse werden in Form einer Übungs- und Testatleistung geprüft. Damit wird sichergestellt, dass sowohl Fakten- und Detailwissen sowie auch dessen Umsetzung in einfacher anwendungsbezogener Durchführung und Projektbearbeitung nachgewiesen werden können.

Die Übungs- und Testatleistung besteht dabei aus verschiedenen Anteilen, welche jeweils mit einer bestimmten Anzahl an Leistungspunkten versehen sind. Am Ende des Moduls wird aus der Summe der Leistungspunkte nach einem im Vorfeld bekannten Schlüssel die Modulnote berechnet. Zum Bestehen des Moduls sind mindestens 50% der Leistungspunkte notwendig. Die Testate werden in Form von Multiple-Choice gestaltet und enthalten i.d.R. auch eine kleine Rechenaufgabe. Als Hilfsmittel zugelassen ist ein nicht programmierbarer Taschenrechner.

Die Übungs- und Testatleistung besteht aus:

- 1 Testat von 60 Minuten über Fakten- und Detailwissen sowie deren theoretische Umsetzung, bewertet mit maximal 60 Leistungspunkten. Das Testat findet zum bekanntgegebenen Termin, etwa zum Ende der Vorlesungszeit, statt. Es wird geprüft, ob die Studierenden Kenntnisse über die grundlegenden Messprinzipien und Anwendungsgebiete der verschiedenen Messgeräte erworben haben und diese in den theoretischen Kontext einordnen können.
 - i.d.R. 4 semesterbegleitenden Übungen, welche vor allem die Kompetenzen und Fähigkeiten zur Anwendung der Begriffe und Messmethoden zur praktischen Lösung geodätischer Grundaufgaben anhand inhaltlich abgegrenzter konkreter Fallbeispiele überprüfen. Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt anhand der Zwischen- und/oder Endergebnisse der praktischen Arbeit. Genaueres zur Bewertung wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.
- Der Übungsanteil entspricht in der Summe ca. 16 Leistungspunkten, so können pro Übungseinheit ca. 4 Leistungspunkte vergeben werden. Die Gesamtzahl der Übungen sowie die genaue Aufteilung der Leistungspunkte werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.

- der Hauptvermessungsübung (HVÜ) als Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit, angelegt als Projekt über einen Arbeitszeitraum von bis zu 4 Tagen. Die Bestandteile der Hauptvermessungsübung vertiefen durch die Nutzung geodätischer Instrumente die Kompetenzen der praktischen Umsetzung von Messtechniken und Berechnungsverfahren. Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt auch hier anhand der Resultate der praktischen Arbeit. Der Anteil der Hauptvermessungsübung entspricht in der Summe ca. 24 Leistungspunkten. Die maximal erreichbare Anzahl an Leistungspunkten in der Übungs- und Testleistung beträgt 100 Leistungspunkte. Nicht erledigte Aufgaben werden mit 0 Leistungspunkten bewertet.

Mittels der Übungs- und Testleistung weisen die Studierenden nach, dass sie in verschiedenen Thematiken aus dem Bereich der Vermessungskunde das grundlegende Wissen einordnen und in einfachen Aufgabenstellungen einsetzen können. Das Testat deckt die Vorlesungsinhalte ab und schafft somit anhand von akademischer Transferleistungen der Studierenden die nötige Verbindung zwischen Theorie und Praxis. Durch die praktische Übungsdurchführung mit entsprechenden Resultaten weisen die Studierenden nach, dass sie übliche Vermessungsinstrumente bedienen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

- Instrumentenkunde: Theodolit, EDM, Tachymeter, Laserscanner, Nivellier, GNSS-Empfänger
- Beobachtungsverfahren: Winkelmessung, Distanzmessung, Höhenmessung, satellitengestützte Positionsbestimmung, Basislinienmessung
- Grundlagen: Erdfigur, Bezugssysteme, Projektionen, Koordinaten, amtliche Geobasisdaten, einfache Rechenverfahren für Koordinaten-, Flächen- und Volumenbestimmung, Höhenberechnung, Trassierung, Fehlerrechnung
- Anwendung der erlernten Verfahren in der Bearbeitung eines Projektes (HVÜ)

Lernergebnisse:

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen ist der Studierende in der Lage, Aufbau und Funktionsweise geodätischer Messinstrumente zu verstehen und grundlegende geodätische Beobachtungsverfahren anzuwenden und auszuwerten. Dazu gehören insbesondere:

- Tachymetrie
- Nivellement
- terrestrisches Laserscanning
- GNSS

Die Studierenden verstehen die grundlegenden Konzepte der Vermessungstätigkeiten im Baubereich (Bezugssysteme, einfache Punktbestimmung, Höhenmessverfahren). Des Weiteren verstehen die Studierenden die wichtigsten genauigkeitsmindernden Einwirkungen auf Messabläufe und deren Beseitigung, können Geobasisdaten bewerten und Planungen

analysieren. Anhand der praktischen Anteile sind die Studierenden in der Lage, einfache geodätische Instrumente zu bedienen und erlernte Messtechniken umzusetzen, um eine Aufgabenstellung (ein Projekt) zu bearbeiten.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung wird durch Vorträge mit Herleitungen und Beispielen das Verständnis für die theoretischen Grundprinzipien sowie für die praktische Anwendung der Grundlagen und Methoden vermittelt. Dabei behandelt die Vorlesung "Vermessungskunde für Bauingenieure" schwerpunktmäßig die Gerätekunde und deren Einsatzszenarien, während die Vorlesung "Geodätisches Rechnen für Bauingenieure" die methodischen und mathematischen Grundlagen für die

Datenauswertung beinhaltet.

Die Übung besteht aus zwei Teilen. Der eine Teil besteht aus vier vorlesungsbegleitenden Einzelterminen und der andere Teil aus einer Hauptvermessungsübung welche als 4-tägige Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit stattfindet.

In den vorlesungsbegleitenden Übungen erlernen die Studierenden, teils praktisch, teils in Rechenaufgaben, in Einzel- und Gruppenarbeiten die zur Lösung notwendigen Schritte am Beispiel exemplarischer Aufgabenstellungen.

In der Hauptvermessungsübung wird eine übergreifende Aufgabenstellung aus verschiedenen Bereichen von Vorlesung und Übung als Gruppenprojekt bearbeitet.

Medienform:

Power Point, Skript, Demonstrationen, Instrumente des Vermessungswesens

Literatur:

Kahmen (2011): Angewandte Geodäsie - Vermessungskunde. Berlin: deGruyter

Witte/Sparla/Blankenbach (2020): Vermessungskunde für das Bauwesen mit Grundlagen des Building Information Modeling (BIM) und der Statistik, Heidelberg: Wichmann

Modulverantwortliche(r):

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christoph Holst

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übungen zu Vermessungskunde für Bauingenieure (Übung, 1 SWS)

Geißendörfer O, Prenninger M, TULRGDS D

Hauptvermessungsübung für Bauingenieure (Übung, 3 SWS)

Geißendörfer O, Weinhuber A, Prenninger M, Raffl L, TULRGDS D, Wiedemann W

Vermessungskunde für Bauingenieure (Vorlesung, 2 SWS)

Holst C, Geißendörfer O, TULRGDS D

Geodätisches Rechnen für Bauingenieure (Vorlesung, 1 SWS)

Holst C, Raffl L, TULRGDS D

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU56057: ÖPNV-Konzepte, Planung und Betrieb | Public Transport Concepts, Planning and Operation [ÖKPB]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau:	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung ist eine Klausur von 120 Minuten. Als Hilfsmittel ist nur ein nicht-programmierbarer Taschenrechner erlaubt.

Durch Verständnisfragen wird überprüft, ob die Studierenden, die funktionalen und strategischen Charakteristiken des ÖPNV verstanden haben. Anhand konzeptioneller Fragestellungen weisen die Studierenden nach, dass sie auf ein gegebenes Problem, strategische Lösungen unter Ausschauen von passenden Verkehrsmittel und Netzformen des ÖPNV sowie deren Integration mit anderen Verkehrsmitteln zu entwickeln. Anhand von Berechnungsaufgaben weisen die Studierenden nach, dass sie für gegebene Netze die betriebliche Planung des ÖPNV durchführen und iterativ mit der Netzplanung verknüpfen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundständige Kompetenzen in Verkehrsplanung, z.B. durch BV000029 "Verkehrstechnik und Verkehrsplanung Grundmodul" oder vergleichbare Module auf Bachelor-Niveau

Inhalt:

- Funktionale und betriebliche Charakteristiken von Verkehrsmitteln des ÖPNV
- Typologie und Geometrie von Linien und Netzen
- Integration von Verkehrsmitteln des ÖPNV, intermodale Schnittstellen
- Paratransit und ÖPNV für ländliche Räume
- Beschleunigung des ÖPNV und Erhöhung der Kapazität
- Tarifsystematik und Bezahl-Technologien
- Netzplanung im ÖPNV
- Fahrplanbildung

- Fahrzeugeinsatzplanung
- Fahrereinsatzplanung
- Rückkopplungen und iterative Prozesse in der Betriebsplanung

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage.

- funktionalen und betrieblichen Charakteristiken verschiedener Verkehrsmittel des ÖPNV zu verstehen
- funktionalen Charakteristiken verschiedener Netz- und Betriebsformen des ÖPNV zu verstehen
- die Einsatzmöglichkeiten und Einsatzgrenzen verschiedener Verkehrsmittel des ÖPNV für die unterschiedlichen urbanen Problemstellungen zu bewerten
- passende Netzformen und Verkehrsmittel als Lösung für diese Problemstellungen strategisch und betrieblich zu entwickeln
- Systeme des ÖPNV strategisch und funktional ins Spektrum aller urbaner Verkehrsmittel zu integrieren
- die Zusammenhänge zwischen Netzplanung und betrieblicher Planung des ÖPNV zu verstehen
- alle Stufen der betrieblichen Planung (Fahrplanbildung, Fahrzeugeinsatz und Fahrereinsatzplanung) im ÖPNV für gegebene Fragestellungen durchzuführen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lehrform ist eine Vorlesung mit integrierter Übung. In Vorlesungsterminen werden durch Präsentation mit Anschauungsbeispielen aus der Praxis die theoretischen Grundlagen und Zusammenhänge vermittelt. Freiwillige, kurze e-Tests, die parallel zu den Vorlesungsterminen angeboten werden, unterstützen eine fortlaufende Verständniskontrolle. Themen die konzeptionellen oder rechnerischen Lösungen erfordern, werden neben der Vorlesung auch in Übungen behandelt, in denen die Anwendung der vorgestellten Methoden vorgeführt wird. Begleitend unterstützen freiwillige Hausaufgaben die Studierenden dabei, die Anwendung der Methoden selber auszuführen und durch das gegebene Feedback, das eigene Verständnis zu verbessern.

Medienform:

PowerPoint-Präsentation, Filme, E-Tests, Hausaufgaben über Moodle

Literatur:

Vukan R. Vuchic; Urban Transit Systems and Technology; John Wiley & Sons (2007)

Modulverantwortliche(r):

Bogenberger, Klaus; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

ÖPNV-Konzepte, Planung und Betrieb (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Bogenberger K [L], Tsakarestos A (Bachmann F, Dandl F, Zhang Y)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ED150019: Verkehrstechnik Ergänzungsmodul | Traffic Engineering Supplementary Module [VT_EM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Leistungsnachweis erfolgt in Form einer schriftlichen 90-minütigen Prüfung. Als Hilfsmittel sind zugelassen: Taschenrechner und eine Formelsammlung, welche zu Beginn der Prüfung ausgeteilt wird. Die Studierenden zeigen anhand von Fakten- und Verständnisfragen, dass sie wichtige Begriffe aus Steuerung und Management des Verkehrs definieren können, sowie Zusammenhänge und Konzepte der Verkehrssicherheit, der Datenvisualisierung, der Verkehrssimulation und der Umweltauswirkungen des Verkehrs verstehen. Außerdem sollen die Studierenden anhand von Berechnungs- und Bemessungsaufgaben nachweisen, dass sie die Bemessungsverfahren für Knotenpunkte auf Autobahnen und der freien Strecke auf Landstraßen nach den geltenden Richtlinienwerken durchführen können. Darüber hinaus zeigen die Studierenden, dass sie die Steuerung des Verkehrs innerorts und außerorts bewerten können.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Verkehrstechnik und Verkehrsplanung Grundmodul (BV000029) oder Verkehrstechnik und Vernetzte Verkehrssysteme Grundmodul (BGU56052)

Inhalt:

- Bemessung planfreier Knotenpunkte auf Autobahnen und mehrstreifiger Landstraßen
- Steuerung der Verkehrsablaufs außerorts
- Steuerung des Verkehrsablaufs innerorts - Koordinierung der Lichtsignalsteuerung
- Steuerung und Bemessung für Nicht-motorisierte Verkehrsteilnehmer
- Entwurf von Parkierungseinrichtungen
- Verkehrssicherheit im Straßenverkehr
- Verkehrsdatenvisualisierung

- Einführung in die Verkehrssimulation
- Umweltsensitive Verkehrssteuerung

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,

- Definitionen und Konzepte der urbanen und nicht-urbanen Verkehrssteuerung zu kennen und anzuwenden
- grundständige Theorien und Konzepte der Verkehrssicherheit und Verkehrssteuerung zu kennen
- das Verkehrsmanagement im Straßenverkehr sowohl für den motorisierten als auch den nicht-motorisierten Verkehr zu beurteilen
- Autobahnen, Landstraßen und Parkieranlagen zu bemessen
- die ökologischen Wirkungen des Verkehrs zu verstehen
- Ansätze für eine nachhaltige und umweltsensitive Verkehrssteuerung zu kennen
- Konzepte der Verkehrsdatenvisualisierung zu verstehen
- Grundlagen der Verkehrssimulation zu verstehen

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus den zwei Lehrveranstaltungen "Verkehrstechnik Ergänzungsmodul (Vorlesung)" sowie "Verkehrstechnik Ergänzungsmodul (Übung)". Die erste Lehrveranstaltung ist eine klassische Vorlesung mit ständiger Unterstützung durch eine Powerpoint-Präsentation, in der Filme integriert werden. Die Theorien werden in der zweiten Lehrveranstaltung durch Übungen vertieft. In den Übungen werden die Sachverhalte der Vorlesung durch Berechnungsbeispiele gestützt. Zur Prüfungsvorbereitung werden Übungsblätter ausgegeben, die freiwillig in häuslicher Arbeit angefertigt werden können.

Medienform:

Präsentationen, Tafel, Film- und Softwarebeispiele, Ausgabe von Übungsaufgaben mit jeweils zweiwöchiger Bearbeitungszeit, danach Ausgabe der Lösung

Literatur:

- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: HBS - Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (2015)
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: RAA (Ausgabe 2008) - Richtlinien für die Anlage von Autobahnen
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: RAS 06 - Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: RiLSA (Ausgabe 2015) - Richtlinien für Lichtsignalanlagen
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: EAR - Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs (Ausgabe 2005)
- Umweltbundesamt: HBEFA - Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs

Modulverantwortliche(r):

Bogenberger, Klaus; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Verkehrstechnik (Ergänzungsmodul - Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)

Bogenberger K [L], Bogenberger K (Dandl F, Kutsch A)

Verkehrstechnik (Ergänzungsmodul - Übung) (Übung, 2 SWS)

Bogenberger K [L], Dandl F (Kutsch A, Sautter N), Spangler M (Dandl F)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Wahlmodule CH Chemie | Electives CH Chemistry

Modulbeschreibung

CH4108: Quantenmechanik | Quantum Mechanics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird schriftlich in Form einer Klausur (120 Min.) erbracht. In dieser sollen die Studierenden nachweisen, dass sie sich an grundlegende Prinzipien, Methoden und Sachverhalte aus der Quantenmechanik erinnern, ein Problem erkennen und mathematisch formulieren und in begrenzter Zeit ohne Hilfsmittel Wege zu einer Lösung finden können. Die Antworten erfordern teils eigene Berechnungen und Formulierungen teils Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

"Mathematische Methoden der Chemie 1", "Mathematische Methoden der Chemie 2",
"Experimentalphysik 1" und "Experimentalphysik 2"

Inhalt:

Begriffliche und historische Einführung, Grundprinzipien der Quantenmechanik (QM), einfachste Anwendungen der QM, der harmonische Oszillator, Drehimpuls in der QM, Wasserstoff-Atom, grundlegende Näherungsverfahren der QM, Elektronen-Spin und Pauliprinzip, Helium-Atom, einfachste zweiatomige Moleküle, abstrakte Gruppentheorie, molekulare Symmetrie und Symmetriegruppen, Darstellungstheorie, Anwendungen von Gruppentheorie in der QM, Molekülorbital-Theorie.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul "Quantenmechanik" sind die Studierenden mit den begrifflichen und mathematischen Grundlagen der Quantenmechanik (QM) vertraut. Sie kennen die Bedeutung

von Zustandsfunktionen, Operatoren, Eigenwerten und Eigenfunktionen. Sie kennen die Lösungen von elementaren Modell-Systemen, z. B. Teilchen im Kasten oder harmonischer Oszillator. Die Studierenden sind mit den grundlegenden Näherungsmethoden der QM (Variationsprinzip und Störungstheorie) vertraut und können diese auf konkrete Fragestellungen anwenden. Die Studierenden kennen die Bedeutung des Pauliprinzips für atomare und molekulare Mehrelektronen-Systeme und verstehen die Mechanismen der chemischen Bindung am Beispiel des H_2^+ Molekülions und des Wasserstoffmoleküls. Sie kennen die Eigenlösungen des Drehimpulsoperators und des Wasserstoffatoms. Die Studierenden verstehen die Bedeutung von Symmetrie-Operationen, Symmetrie-Gruppen und irreduziblen Darstellungen für die QM. Die Studierenden sind in der Lage, für konkrete Beispiele die Symmetriegruppe zu ermitteln und die Charaktertafeln anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung (3 SWS) und einer begleitenden Übungsveranstaltung in Kleingruppen (2 SWS). Die Inhalte der Vorlesung werden in traditioneller Weise durch Vortrag mit Kreide und Tafel vermittelt. Alle Aussagen und Ergebnisse werden aus den Grundlagen (den Axiomen der Quantenmechanik) hergeleitet. Nicht Wissensvermittlung, sondern das Verständnis logischer Zusammenhänge ist das primäre Ziel der Vorlesung. Die Studierenden sollen zum Mitdenken und zu gemeinsamer Problemlösung von Dozent und Auditorium angeregt werden. Den Studierenden steht ein aktuelles Skriptum zur Verfügung, sodass sie von mechanischem Mitschreiben entlastet sind. Durch Verweise auf spezifische Kapitel von drei besonders geeigneten Lehrbüchern sollen die Studierenden zu selbständigen weiterführenden Studien angeregt werden. In den Gruppenübungen werden gemeinsam mit dem Übungsgruppenleiter ausgewählte Präsenzaufgaben bearbeitet und die Lösungswege diskutiert. Anspruchsvollere Aufgaben werden als Hausaufgaben vergeben. Diese bauen in ihrer Komplexität auf den Präsenzaufgaben auf und bedürfen in der Regel einer längeren Bearbeitungszeit. Die Lösungen der Hausaufgaben werden in der nachfolgenden Übungsstunde anhand von Musterlösungen besprochen.

Medienform:

Tafelanschrieb, Folien, PowerPoint, Vorlesungsmanuskript, Übungsblätter, Musterlösungen, e-Learning-Kurs (Moodle). Vorlesungsmanuskript, Übungsblätter und Musterlösungen werden zur Verfügung gestellt.

Literatur:

P. W. Atkins and R. S. Friedman, Molecular Quantum Mechanics (Oxford University Press, 1997)
I. N. Levine, Quantum Chemistry (Prentice Hall, 2000)
F. A. Cotton, Chemical Applications of Group Theory (Mc-Graw-Hill 1971)

Modulverantwortliche(r):

Ortmann, Frank; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Quantenmechanik (CH4108) (Vorlesung, 3 SWS)
Ortmann F

Quantenmechanik, Übung (CH4108) (Übung, 2 SWS)

Ortmann F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CH4117: Biochemie | Biochemistry

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird schriftlich in Form einer 90 minütigen Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass biochemische Stoffwechselwege für den Metabolismus von organischen Verbindungen zur Umsetzung von ATP im Detail verstanden worden sind. Ferner soll das Verständnis über den Aufbau von Biomolekülen (z.B. allgemeine Enzymklassen, Kohlenhydrate, Lipide, Protein, Nukleinsäuren) und die Eigenschaften ihrer Reaktivitäten geprüft werden. In der Klausur sind darüber hinaus Fragestellungen zur Biosynthese, Reaktivität und Stabilität Stoffwechselmetaboliten zu bearbeiten. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Modulstoff. Die Antworten erfordern teils eigene Berechnungen und Formulierungen teils Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten. Es sind keine Hilfsmittel erlaubt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Hilfreich: "Aufbau und Struktur organischer Verbindungen"; "Reaktivität organischer Verbindungen" und "Grundlagen der Physikalischen Chemie".

Dringend empfohlen: "Biologie für Chemiker".

Inhalt:

Generell behandelt das Modul alle grundlegenden biochemischen zellulären Stoffwechselwege. Der detaillierte Fokus liegt auf dem Verständnis der enzymatischen Grundprinzipien zur Umsetzung von Biomolekülen. Die chemischen Reaktionswege des Stoffwechsels werden im Detail besprochen, wie Oxidoreduktionen, Ligationen, Isomerisierungen, Transferreaktionen, Hydrolysereaktionen, Addition/Eliminierung, etc.. Die organisch-chemischen Grundlagen unterschiedlicher Funktionalitäten sowie die individuellen Co-Enzyme mit deren Besonderheiten werden im Kontext der zellulären Anforderungen molekularbiologisch diskutiert. Ein weiterer

fundamentaler Aspekt ist die Bedeutung des Energiestoffwechsels hinsichtlich des Umsatzes von ATP.

Einzelne Inhalte sind:

Einleitung: Enzyme und die molekularen Aspekte ihrer Wirkung

1. Glykolyse
2. Pentosephosphatweg
3. Zitronensäurezyklus
4. Aminosäureabbau
5. Fettsäuremetabolismus
6. Nukleotidstoffwechsel
7. Atmungskette
8. Photosynthese
9. Vernetzung der unterschiedlichen Stoffwechselwege in der Zelle.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul "Biochemie" verstehen die Studierenden die chemischen Grundlagen der metabolischen Stoffwechselwege und deren zelluläre Vernetzung. Des Weiteren sind sie in der Lage, organisch-chemische Reaktionen für biochemische Prozesse auszuwerten und zu interpretieren. Sie können tiefgreifende enzymatische Strategien verstehen und anwenden, um metabolische Konversionen zu erreichen. Durch die Verknüpfung der molekularen Aspekte der Enzymfunktion und der chemischen Grundlagen von primären Stoffwechselmetaboliten können die Studierenden die Logik von biologischen Problemen nachvollziehen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung (2 SWS) und einer begleitenden Übung (1 SWS). Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und Präsentationen behandelt. Begleitend sollen die Studierenden ein Lehrbuch durcharbeiten, welches zur weiteren Vertiefung auch durch weitere Literatur ergänzt werden kann. In der Übung werden die Inhalte der Vorlesung in anschaulichen Beispielen rekapituliert.

Das Modul dient der Vorbereitung der Studierenden auf die Vertiefungsfächer im Masterstudium, wie z.B. Molekulare Medizin, Bioanorganische Chemie, Biologische Chemie, Naturstoffsynthese.

Medienform:

Die in der Vorlesung verwendeten Medien setzen sich aus Präsentationen und Tafelaufschrieben zusammen, um den Studierenden Kenntnisse der Biochemie zu vermitteln. Die Übung dient der Anwendung und Vertiefung der erlernten Kenntnisse der Biochemie. Es wird ein Aufgabenblatt für die Übung zum Vorlesungsstoff zum Herunterladen hinterlegt. Die Musterlösung wird in einer eigenen Übungsstunde an der Tafel vorgeführt. Die Studierenden sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden.

Literatur:

Als Lehrbuch begleitend zur Vorlesung:

Berg JM, Tymoczko JL, Stryer L: Biochemie, 7. Aufl., Springer Spektrum Verlag 2012, ISBN 3827429889.

Voet D, Voet JG, Pratt CW: Lehrbuch der Biochemie, 2. Aufl., Wiley VCH, Weinheim, ISBN 9783527326679.

Modulverantwortliche(r):

Groll, Michael; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Biochemie (CH4117) (Vorlesung, 2 SWS)

Groll M, Hagn F

Biochemie, Übung (CH4117) (Übung, 1 SWS)

Hagn F, Huber E

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CH0936: Biochemie 1 | Biochemistry 1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 135	Präsenzstunden: 105

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Im Modul sind zwei Prüfungsleistungen, eine Klausur und eine Laborleistung zu erbringen. Die Gesamtnote des Moduls ergibt sich aus der Klausurnote und der Note der Laborleistung in der Gewichtung 1:1.

In der Klausur (90 Minuten) werden die erlernten theoretischen Grundlagen der Biochemie überprüft. Die Studierenden müssen ihr theoretisches Verständnis des grundlegenden Zellaufbaus und der grundlegenden chemischen Abläufe in der Zelle durch eigene Berechnungen, Textformulierungen oder durch Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten darlegen. Dabei sollen sie z.B. Transkriptions- und Translationsvorgänge im Ablauf erklären und einem Kompartiment der Zelle zuordnen können. Sie sollen in offenen Fragen den Einsatz einfacher Molecular Modeling Verfahren erklären und grundlegende Fragen zur Methodik der modernen online-Informationsbeschaffung beantworten.

Im Rahmen der Laborleistung müssen die Studierenden 8 ausgewählte Versuche (je Versuch ein Versuchsnachmittag) zu molekularen Bausteinen der Zelle selbstständig durchführen. Damit wird nachgewiesen, ob die Studierenden in der Lage sind, industrietypische Arbeitsmethoden im Rahmen der Handhabung von Biomolekülen sowie deren Extraktion, Bestimmung und Analyse durchzuführen. Dabei ist eine saubere, exakte Durchführung wesentlich, um möglichst korrekte, experimentelle Ergebnisse zu erhalten.

Bestandteil der Laborleistung sind kurze Versuchsprotokolle zu jedem Einzelversuch (max. 5 Seiten). In diesen Protokollen zeigen die Studierenden, dass sie ein Laborjournal nach guter wissenschaftlicher Praxis führen können. Diese Protokolle werden versuchsbegleitend erstellt (in der Regel handschriftlich) und sind am Ende des Versuchs (oder spätestens am nächsten Versuchstag) abzugeben. Es soll die Zielsetzung, der Ablauf des Versuchs und die wesentlichen Ergebnisse sachgerecht dokumentiert werden sowie erste wissenschaftliche Interpretationen vorgenommen werden. Ebenso müssen spezifische sicherheitsrelevante Aspekte und gängige

methodische Fehlerquellen, auf die in den Versuchsvorschriften durch gezielte Fragen verwiesen wird, im Rahmen der Protokolle kurz erläutert werden.

In die Benotung der Laborleistung gehen Protokolle (50%) und die praktische Versuchsdurchführung (50%) ein. Unter dem Aspekt der praktischen Versuchsdurchführung werden die handwerklichen Fähigkeiten der Studierenden überprüft, anhand von qualitativen Kriterien wie z.B. Mengenausbeuten an DNA-Isolat, Sauberkeit der erzielten PCR-Produkte oder Proben-Sterilität und sicherheitsrelevanten Kriterien wie korrekter Umgang (wie das Kennen und Einhalten der Sicherheitsvorschriften und Betriebsanweisungen) mit Geräten, Materialien, Chemikalien oder Biostoffen, deren Entsorgung bewertet.

Klausur und Laborleistung müssen jeweils einzeln bestanden werden, weil die im Modul enthaltenen Lernergebnisse im vollen Umfang essentiell sind, das angestrebte Qualifikationsprofil eines Biochemikers zu erlangen. Einerseits sind dies die im Modul erlernten grundlegenden, handwerklichen, biochemischen Tätigkeiten und Fähigkeiten, die in Form einer laborpraktischen Leistung überprüft werden. Diese praktischen Kompetenzen sind nötig im beruflichen Alltag eines Biochemikers (Durchführung typischer moderner Arbeitsweisen etc.) und sind zudem sicherheitsrelevant für die weiterführende praktische Ausbildung (sicherer Umgang mit Bakterienkulturen etc.). Andererseits baut das weitere Curriculum des Studiengangs auf den hier vermittelten, theoretischen biochemischen Grundlagen (Zellaufbau, -funktionen, Nutzung fachspezifischer Literaturquellen etc.) auf, die in der Klausur überprüft werden. Ohne diese Grundlagen ist das erfolgreiche eigenständige Erarbeiten und das Verständnis von Fachwissen im weiteren Studium nicht sichergestellt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine Voraussetzungen notwendig.

Inhalt:

Theorie Block 1: Einführung in die Biochemie:

Moleküle des Lebens (Wasser; Nukleinsäuren; Aminosäuren; Zucker; Lipide); Struktur, Aufbau und Funktion von Biomolekülen; Aufbau der pro- und eukaryontischen Zelle; Organelle (Struktur und Funktion); Transkription; Translation; Ribosom (Aufbau und Funktion); Proteinsekretion; Proteinabbau; Grundlagen biochemischer Prozesse der Enzymologie.

Theorie Block 2: Moleküle am Computer:

Discovery Studio Viewer, Molecular Mechanics mit HyperChem, Berechnung der potentiellen Energie, Strukturoptimierung, Molekulardynamik, Periodic Boxes, Simulated Annealing

Informationsquellen im Internet: Cambridge Structural Database, Protein Database, Elektronische Zeitschriftenbibliothek, Chemical Abstracts (SciFinder), Beilstein und Gmelin (Reaxys), Andere:

Entrez, Pubmed, MedLine etc., Datenbanken für Protein wie CATH, PROSITE (Consensus Patterns), SwissProt (hier: E.C. Numbers), BRENDA.

Praxis: Die Zelle und ihre molekularen Bausteine

Versuch 1: Konzentrationsbestimmung von Proteinlösungen, UV/Vis-Spektroskopie (Lambert-Beer); Fluoreszenzspektroskopie; Bradford; Puffer; Titration und Herstellung von Phosphatpuffern; pH-Wertbestimmung.

Versuch 2: Zellaufbau; Mikroskopie (Aufbau und Funktion von Mikroskopen); Licht- und Fluoreszenz-Mikroskopie von Bakterien, Hefen und eukaryontischen Zellen; Zellfixierung; Zellfärbungen (Giemsa, Eosin, Safranin); Fluoreszenzfärbungen (DAPI; Mitotracker).

Versuch 3: Zellwachstum; Teilungsrate, Wachstumskurven von Bakterien und Hefen; Kultivierungstechniken und Medien; Steriltechniken.

Versuch 4: Nukleinsäuren; Extraktionstechniken; Aufreinigung von DNA und RNA; Konzentrations- und Reinheitsbestimmung von DNA und RNA.

Versuch 5: PCR und qRT-PCR; Funktionsprinzip der PCR und qRT-PCR; Reverstranskription; Zeitlicher Verlauf der PCR-Reaktion; DNA-Gelelektrophorese; DNA-Nachweis- und Färbetechniken.

Versuch 6: Enzyme; Michaelis-Menten Model; Laktatdehydrogenase-Umsatzreaktion; Enzyminhibitoren; UV/Vis- Spektroskopie.

Versuch 7: Kristallisation von Proteinen; Ionenaustauscher-Chromatographie; Isolation und Anreicherung von Proteinen; Ultrafiltration; Kristallisation; Oberflächenmikroskopie von Proteinkristallen.

Versuch 8: Zucker und Polysaccharide; Umsatzreaktion der beta-Amylase; Dialyse; Nachweis von Stärke und Monosacchariden.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul können die Studierenden den Aufbau von Zellen und die grundlegenden Abläufe innerhalb der Zelle beschreiben und einzelnen Zellkompartimenten zuordnen. Sie können grundlegende Vorgänge bzgl. der Informations- und Molekülflüsse sowie deren Zusammenhänge in der Zelle verstehen und zuordnen sowie die grundlegenden chemischen Prozesse der Zelle dazu beschreiben.

Die Studierenden können die Einsatzmöglichkeiten von einfachen Molecular Modeling Verfahren (z.B. der Strukturoptimierung, Molekulardynamik) einschätzen. Dabei sind sie in der Lage, erste Vorstellungen über die zwischenmolekularen Kräfte, die in der Biochemie zur molekularen Erkennung und Verarbeitung relevant sind, zu entwickeln. Sie kennen die Anwendung moderner IT-Techniken in der online-Informationsbeschaffung und sie können die entsprechenden biochemisch relevanten Datenquellen nennen.

Die Studierenden können eine Reihe von grundlegenden biochemischen, molekularbiologischen und spektroskopischen Methoden theoretisch beschreiben sowie praktisch durchführen.

So verstehen sie klassische, in der Industrie übliche, Arbeitsweisen zur Beschreibung, Bestimmung und Handhabung von Zellkulturen und können diese praktisch ausführen (z.B. Konzentrationsbestimmung via UV/VIS, Mikroskopie, Zellfixierung/-färbung, Kultivierung, Steriltechniken etc.). Zudem können sie für einige Biomoleküle (DNA, Enzyme, Zucker/Stärke)

die standardmäßig genutzten Extraktionsmethoden und Analyseverfahren anwenden (z.B. PCR, Kristallisation etc.).

Für diese Methoden können die Studierenden zusätzlich Anwendungsbereiche und Einsatzgebiete zuordnen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer zweiteiligen Vorlesung (1. Teil: Einführung in die Biochemie, 2 SWS; 2. Teil: Software und Datenbanken, 1 SWS) und einem Praktikum (3 SWS) mit vorbereitendem Seminar (1 SWS).

Die semesterbegleitende Vorlesung vermittelt durch Präsentation und Tafelanschrieb den Studierenden Fachkompetenzen aus den zwei differenzierten Themenblöcken. Im Vorlesungsteil „Einführung in die Biochemie“ erlernen die Studierenden die theoretischen Grundlagen der Biochemie, die durch eigenes Literaturstudium (Lehrbücher) vertieft und erweitert werden müssen. Interesse an eigenständiger Vertiefung von präsentiertem Wissen soll durch die Diskussion von aktuellen Fragestellungen und unterschiedlichen wissenschaftlichen Interpretationen ebenso geweckt werden, wie die prinzipielle Erkenntnis, dass der Inhalt der Vorlesung nicht aus dogmatischen Wahrheiten sondern aus wissenschaftlich fundierte Thesen besteht.

Im zweiten Themenblock der Vorlesungsveranstaltung, „Software und Datenbanken in der Biochemie“, der parallel zum ersten stattfindet, lernen die Studierenden eine repräsentative Auswahl an Software zur Berechnung und Auswertung von Eigenschaften biochemischer Moleküle kennen und diese selbst zu nutzen. Ebenso wird den Studierenden die in der Wissenschaft momentan übliche Praxis der Literatur-, Sequenz- oder auch Proteininformationsbeschaffung und der Umgang mit den dazu nötigen Datenbanken vermittelt.

Im vorbereitenden „Seminar zum Biochemischen Grundpraktikum“ werden theoretische Grundlagen (sowohl technisch als auch wissenschaftlich) der für die Experimente genutzten Methoden und Geräte vermittelt und die Studierenden zum Studium der zugehörigen Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen der Versuche angeregt.

Das Praktikum findet in der zweiten Hälfte des Wintersemesters (circa Jan.-Feb.) statt, in der die Beschreibung, Bestimmung und Handhabung von Zellkulturen in der Praxis umgesetzt werden. Dabei müssen, zusammen mit einem Laborpartner, 8 Versuche zur Analytik von Zellen und ihrer Bausteine (siehe Inhalt) im Rahmen einer Laborleistung durchgeführt werden. Dafür stehen den Studierenden 16 Stunden pro Woche Laborbereiche mit entsprechender Ausrüstung zur Verfügung. Die Versuche müssen in der vorgeschriebenen Reihenfolge bearbeitet werden, da die erarbeiteten Methoden zum Teil aufeinander aufbauen. So wird zum Beispiel die Konzentrationsbestimmung mittels UV/VIS für die anschließende Auswertung der Wachstumsexperimente benötigt. Es wird jeweils ein Versuch an einem Nachmittag durchgeführt. Während des Praktikums müssen die Studierenden im Rahmen der Laborleistung Versuchsprotokolle erstellen, die Sie jeweils am Ende des Versuchstages oder spätestens am nachfolgenden Versuchstag abgeben. Hiermit wird die Laborjournalführung nach guter wissenschaftlicher Praxis vermittelt und eingeübt.

Darüber hinaus können durch Vorbereitungs- und Ergebnisbesprechungen offene Fragen geklärt und weiterführende Zusammenhänge und Aspekte aufgezeigt werden.

Medienform:

PowerPoint-Präsentationen, Computerprogramme, Tafelanschrieb, Praktikumsausrüstung

Literatur:

Vorlesungsskripte; Seminarskript, Praktikumsskript, J. M. Berg, J. L. Tymoczko, L. Stryer, Biochemie, Spektrum Akademischer Verlag, Auflage 5 oder neuer.

Molekularbiologie der Zelle; Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter; Wiley-VCH; Auflage 5 oder neuer

Modulverantwortliche(r):

Buchner, Johannes; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Biochemisches Grundpraktikum (CH0936) (Praktikum, 3 SWS)

Buchner J, Groll M, Haslbeck M, Feige M, Nedialkova D, Reif B, Zeymer C

Seminar zum Biochemischen Grundpraktikum (CH0936) (Seminar, 1 SWS)

Buchner J [L], Haslbeck M

Einführung in die Biochemie (CH0936) (Vorlesung, 2 SWS)

Groll M, Zeymer C

Software und Datenbanken in der Biochemie (CH0936) (Seminar, 1 SWS)

Huber E

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CH2109: Anorganisch-chemisches und analytisches Praktikum für CIW | Laboratory Course Inorganic and Analytical Chemistry

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweimestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Laborleistung erbracht. Die Laborleistung umfasst die Bewertung der handwerklichen Fähigkeiten anorganisch-chemischer und analytischer Versuchsdurchführungen (Qualität und Quantität der Versuchsprodukte), die Ergebnisse der Antestate und die Führung eines Laborjournals bzw. der Protokolle.

Die Bewertung der handwerklichen Fähigkeiten setzt sich zusammen aus den Ergebnissen der vier Kationen- und Anionen-Analysen, sowie der Genauigkeit von sieben weiterer durchgeführter Analysen. Die Führung der handschriftlichen Protokolle gehen ebenfalls in die Benotung ein. Vor den jeweiligen Versuchen finden stichpunktartig Antestate statt, in welchen die Studierenden ihre, zur Versuchsdurchführung notwendigen, theoretischen Grundkenntnisse nachweisen. Ein weiterer Aspekt zur Durchführung von Antestaten ist die Sicherstellung der Sicherheitsaspekte beim Arbeiten in einem Labor.

Zusammenfassend weisen die Studierenden in der Laborleistung nach, dass sie die Fähigkeit erlangt haben, die erarbeiteten Informationen zu beschreiben, interpretieren und auf ähnliche Sachverhalte zu übertragen. Dies können beispielsweise die Berechnung von Analyseergebnissen, das Aufstellen von Reaktionsgleichungen oder die Beschreibung von Trennungsgängen sein.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die vorherige Belegung des Moduls "Analytische Chemie und weiterführende anorganische Chemie für CIW" wird aus sicherheitstechnischen Aspekten dringend empfohlen, da in diesem Modul die theoretischen Grundlagen und die Versuche erstmals in Theorie besprochen werden. Weiterhin ist die vorherige Belegung des Moduls "Allgemeine und Anorganische Chemie" zu empfehlen.

Inhalt:

Anorganisch-chemischer Teil des Moduls: Trennung von Elementen in ihrer kationischen und anionischen Form mit Hilfe verschiedener Trennmethode (Lösung, Fällung, Extraktion, Komplexbildung, etc.) und Aufschlussverfahren, sowie deren Nachweis durch charakteristische Reaktionen und Spektralanalysen.

Analytisch-chemischer Teil des Moduls: Quantitative Bestimmung der Konzentrationen von Säuren, Basen und Metallionen in wässrigen Lösungen mittels Analyseverfahren. Die Analysen beinhalten Säure-Base- und Redox-Titrationen, elektroanalytische Methoden, Komplexometrie und Gravimetrie.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, einfache Grundoperationen in der anorganischen und analytischen Chemie (Zentrifugieren, Filtrieren, Extrahieren, Aufschließen, Spektroskopieren, etc.) selbstständig durchzuführen und die Grundkonzepte der allgemeinen Chemie (pH-Wert, Löslichkeitsprodukt, Komplexbildung, Redoxchemie, etc.) in der Praxis umzusetzen. Die Studierenden wissen um die saubere und präzise Arbeitsweise in einem anorganisch-analytischen Labor und sind in der Lage, Laborjournale nach wissenschaftlichem Standard zu führen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Praktikum (6 SWS). Im Praktikum werden die Schwerpunkte auf die anorganische und analytische Chemie gelegt. Im Praktikum werden unter Anleitung und Aufsicht von Assistenten handwerkliche Fertigkeiten erlernt und vertieft, indem in einem Labor Versuche durchgeführt werden. Des Weiteren erlernen die Studierenden den kritischen Umgang mit Versuchsergebnissen sowie deren Dokumentation. Die Basis für die praktische Tätigkeit bildet ein Skriptum, welches in die jeweiligen Versuche einführt, deren Durchführung beschreibt, auf Probleme hinweist und außerdem durch Literaturverweise zum Eigenstudium anregen soll. Das Skriptum wird jeweils Anfang des Jahres, also ca. 8 Wochen vor Praktikumsbeginn in Moodle zur Verfügung gestellt. Die Vorbereitungen zum Praktikum in Eigenregie der Studierenden sollte ca. 45 Stunden in Anspruch nehmen.

Medienform:

PowerPoint Präsentation (Sicherheitsbelehrung), Skript, Versuche, Laborjournal, Protokolle, Praktikumsportal, Moodle

Literatur:

- Skripte zum jeweiligen Modulschwerpunkt: Anorganische Chemie für Chemieingenieure/
Analytische Chemie für Chemieingenieure.

Weiterführende Literatur:

- Eberhard Gerdes, Qualitative Anorganische Analyse: Ein Begleiter Für Theorie und Praxis, Springer.

- Jander/Jahr, Maßanalyse: Theorie und Praxis der Titrationen mit chemischen und physikalischen Indikationen, De Gruyter.

Modulverantwortliche(r):

Storcheva, Oksana; Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Anorganisches Grundpraktikum für CIW (qualitative Analyse) (CH2109) (Praktikum, 3 SWS)

Storcheva O

Analytisches Praktikum für CIW (CH2109) (Praktikum, 3 SWS)

Storcheva O

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Wahlmodule EI Elektro- und Informationstechnik | Electives EI Electrical and Computer Engineering

Wahlvorlesungen EI Bachelor | Elective Lectures EI Bachelor

Modulbeschreibung

EI00330: Signaltheorie | Signal Theory

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90-minütigen Klausur erbracht, deren Aufbau den verschiedenen Lernergebnissen angepasst ist: Aufgaben zur Überprüfung der Lernergebnisse aus Vorlesung und Übung nehmen in der Klausur einen Anteil von 80% ein. Aufgaben zur Überprüfung weiterer Lernergebnisse aus dem Programmierpraktikum nehmen in der Klausur einen Anteil von 20% ein. Es können insgesamt bis zu 20% der Klausur durch Ankreuzen von vorgegeben Mehrfachantworten abgenommen werden. Zugelassene Hilfsmittel sind ausschließlich das Vorlesungsskript inkl. handschriftlicher Notizen in ebensolchem, eine unbeschriftete Klarsichtfolie und Zeichen- sowie Schreibmaterial (kein eigenes Papier!). In der Prüfung müssen die Studierenden gelerntes Wissen über die zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Darstellung und Verarbeitung von Signalen wiedergeben, auf praktische sowie theoretische Probleme anwenden und auf weiterführende Fragestellungen transferieren können. Die Studierenden müssen in der Lage sein, Verständnisfragen mit eigenen Worten unter Verwendung der gängigen Fachbegriffe zu beantworten und Ergebnisse sowohl formal als auch zeichnerisch adäquat darstellen zu können. Neben den o.g. Anforderungen treffen für den Prüfungsteil des Programmierpraktikums zusätzliche Anforderung zu: die Studierenden müssen selbstständig auf dem Papier Programmcode nachvollziehen, interpretieren und generieren können. Dazu gehören insbesondere aber nicht ausschließlich das Erkennen von Fehlern in vorgegebenem Code, das Korrigieren und Ergänzen von ebensolchem, die Bestimmung des Ergebnisses eines vorgegebenen Codes oder das Lösung von typischen Problemen der Signaldarstellung (s.o.) mithilfe von selbstgeschriebenem Code.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Differentialrechnung, Integralrechnung, Komplexe Analysis, Differentialgleichungen, Grundlagen der Programmierung

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Analysis 1
- Analysis 2
- Systemtheorie

Inhalt:

Zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Signale, lineare zeitinvariante Systeme (LTI-Systeme), Faltung, Faltungsintegral und Faltungssumme, Impulsantwort von LTI-Systemen, Stabilität und Kausalität, periodische Signale, orthogonale Funktionensysteme, zeitkontinuierliche Fourier-Reihe (FR), zeitkontinuierliche Fourier-Transformation (FT), Fourier-Integral, Zusammenhang zwischen FR und FT, korrespondierende FT-Paare, Amplitudenmodulation und Signalerückgewinnung, lineare Differentialgleichungen und Übertragungsfunktionen, Bode-Diagramm, Einführung in die Filtertechnik, zeitdiskrete Fourier-Transformation (ZDFT), lineare Differenzgleichungen, zeitdiskrete Filter, Abtasttheorem, Abtastung und Rekonstruktion eines Signals, Abtastung im Frequenzbereich, Laplace-Transformation (LT), Konvergenzeigenschaften der LT, z-Transformation, Residuensatz, Diskrete Fourier-Transformation (DFT).

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, sowohl kontinuierliche und diskrete als auch reelle und komplexe Signale und Systeme in ihren deterministischen Erscheinungsformen sowohl in ihren mathematischen Eigenschaften als auch im Zeit- und Frequenzbereich zu beschreiben, zu berechnen, zu skizzieren, zu analysieren, zu bewerten sowie diese ineinander zu überführen.

Damit einhergehend haben die Studierenden grundlegende Kompetenzen für den Umgang mit den klassischen unilateralen und bilateralen Integraltransformationen der Signaltheorie sowie deren diskretisierten Varianten erworben, jeweils inklusive ihrer Rücktransformationen und mathematischen Eigenschaften.

Die Studierenden können ihre erworbenen Kompetenzen sowohl auf Papier als auch in MATLAB auf typische Problemstellungen der Signalverarbeitung anwenden und diese selbstständig lösen.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lehrmethode wird in der Vorlesungen Frontalunterricht, in den Übungen Arbeitsunterricht (Besprechung und Lösung von Problemstellungen) gehalten. Eine Vertiefung des Unterrichtsstoffes im Rahmen von Tutorübungen wird angeboten. Durch ein semesterbegleitendes Programmierpraktikum (MATLAB) im Rahmen von Hausarbeiten wird die individuelle Problemlösekompetenz sowie praktische Erfahrung im Umgang mit Signaldarstellung und den Grundlagen von MATLAB gefördert. Begleitend zur Übung des Programmierpraktikums werden freiwillige Hausaufgaben angeboten, die jedoch nicht in die Modulnote mit einfließen.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen
- Skript
- Übungsaufgaben mit Lösungen als Download
- Aufgaben für das Programmierpraktikum als Download

Literatur:

Von der FSEI vertriebenes Skriptum zur Vorlesung

Modulverantwortliche(r):

Rigoll, Gerhard; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Signaltheorie (Vorlesung mit integrierten Übungen, 5 SWS)

Rigoll G, Teepe T, Knoche M

Signaltheorie Tutorübung (Tutorium, 2 SWS)

Teepe T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI00460: Diskrete Mathematik für Ingenieure | Discrete Mathematics for Engineers

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung erfolgt in Form einer Abschlussklausur (90 min). Dabei wird hauptsächlich durch Rechenaufgaben überprüft, ob die Studierenden die mathematischen Begriffe aus der diskreten Mathematik bzw. zu diskreten Strukturen, wie beispielsweise Mengentheorie, Relationen, Logik, Graphen korrekt anwenden können. Dies erfolgt exemplarisch durch zu führende Beweise, zu lösende Aufgaben wie beispielsweise Entsprechungen zwischen Aussagen-, Prädikatenlogik und Mengen zu bestimmen, Eigenschaften gegebener Relationen zu ermitteln, Hüllen von Relationen zu berechnen, oder Eigenschaften von Ordnungsrelationen zu bestimmen. Es sind schriftliche Unterlagen jeglicher Art sowie ein nicht-programmierbarer Taschenrechner gestattet.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Digitaltechnik
- Algorithmen und Datenstrukturen

Inhalt:

Aussagenlogik:

- Aussageformen, Beschreibungsmöglichkeiten, Erfüllbarkeitsmenge, aussagenlogische Gesetze
- Resolutionsgesetze, Resolventenmethode
- aussagenlogisches Schließen
- binäre Entscheidungsnetze, Operationen auf binären Entscheidungsnetzen

Prädikatenlogik:

prädikative Aussageformen, prädikatenlogische Gesetze

Mengen:

- Beschreibungsformen, Mengenbeziehungen
- Boolesche Algebra der Teilmengen, Operationen auf Wortmengen
- Entsprechungen zwischen Aussagen- und Prädikatenlogik sowie Mengen, zwischen Boolescher- und Mengenalgebra

Relationen und Graphen:

- Grundlagen; Operationen auf Relationen
 - Eigenschaften von Relationen, Darstellungsformen (u.a. Matrizendarstellung)
 - Hüllen von Relationen, Ordnungsrelationen, Äquivalenzrelationen
 - binäre Graphen (u.a. Erreichbarkeit, Pfade, Bäume)
 - evtl. Graphen auf Algorithmen (z.B. längste Pfade)
- " Extrema

Endliche Automaten:

- Beschreibung mit Relationen
- Optimierung von Endlichen Automaten

Algebraische Strukturen:

- Ringe: Grundlagen, Eigenschaften, Substrukturen, Homomorphismus und Isomorphismus; Modulare Arithmetik
- Gruppen: Grundlagen, Eigenschaften, Homomorphismus und Isomorphismus, Cosets

Komplexitätstheorie:

- " Nummerierung, Elementare Abzählverfahren
- " Asymptotik von Kostenfunktionen

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls mit den Grundlagen diskreter Mathematik und deren Anwendungen in der Elektro- und Informationstechnik vertraut. Sie kennen wesentliche Konzepte, um anspruchsvolle technische Aufgabenstellungen formal zu modellieren und damit einer automatisierten Lösung zugänglich zu machen. Sie verstehen die Grundlagen diskreter Strukturen und sowohl Zusammenhänge als auch Unterschiede verschiedener solcher Strukturen. Die erworbenen Kompetenzen bereiten insbesondere auf die Vertiefungsrichtungen „Computer Engineering“ und „Entwurf integrierter Systeme“ vor. Auch für die Vertiefungsrichtungen „Hochfrequenztechnik“ (bei bevorzugtem Interesse an Digitaltechnik / Softwaretechnik / Informationstechnik) sowie „Medizinische Elektronik / Life Science Electronics“ (bei bevorzugtem Interesse an digitalen Themen wie Telemedizin) sind sie gut geeignet. Konkrete Module, welche die Inhalte dieser Vorlesung aufgreifen, sind z.B. EI 0608 „Digitale Schaltungen“, EI 0690 „Entwurf digitaler System mit VHDL u. SystemC“, EI04007/8 „Real-Time and Embedded Systems 1/2“, EI04002 „Grundlagen der IT-Sicherheit“, EI 04003 „Angewandte Kryptologie“. Auch für Module im Master-Studiengang EI ist diese Veranstaltung gut geeignet, z.B. EI 7323 „Electronic Design

Automation“, EI 7381 „Synthesis of Digital Systems“, EI7340 „HW/SW-Codesign“, EI 70002 „Modeling and Verification of Embedded Systems“.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch exemplarische Erläutern in Übungen angestrebt.

Als Lehrmethode wird in Vorlesung wie Übung Frontalunterricht gehalten. Die Übung enthält auch anwendungsnahe Beispiele. Die Vorlesung umfasst viele Beispiele.

Überlegt wird, kleine Programmierprojekte zu integrieren (z.B. Operationen auf Graphen)

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Tafelanschrieb
- Umfassende Formelsammlung
- Übungskatalog mit Musterlösungen
- zusätzliche Unterlagen und Demonstrationen online

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- F.L. Bauer, M. Wirsing: Elementare Aussagenlogik, Springer Verlag, Berlin, 1991
- D.F. Stanat, D.F. McAllister: Discrete Mathematics in Computer Science, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1986

Modulverantwortliche(r):

Schlichtmann, Ulf; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Diskrete Mathematik für Ingenieure (Vorlesung mit integrierten Übungen, 5 SWS)

Schlichtmann U, Petri R, Zhang Y

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI10012: Elektrische Energietechnik | Electrical Power Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Abschlussklausur (90 min) weisen die Studierenden durch die Beantwortung von Wissensfragen und Rechenaufgaben zu vorgegebenen Themenbereichen das Erreichen der Lernergebnisse nach. Hierbei wird das Wissen über die wesentlichen Kennzahlen und Zusammenhänge der Elektrizitätswirtschaft sowie die Dimensionierung von Betriebsmitteln geprüft. Darüber hinaus sollen wesentliche Prozesse anhand von Ersatzschaltbildern erklärt werden und Berechnungen zur Bestimmung der Auslastung sowie der Dimensionierung von Betriebsmitteln durchgeführt werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Elektrotechnik, komplexe Wechselstromrechnung, Grundlagen der Schaltungstechnik, Grundlagen der Mechanik

Inhalt:

Grundzüge der Elektrizitätswirtschaft, Erzeugung von elektrischer Energie, Energiespeichertechniken, Drehstromsystem, elektrische Maschinen, Übertragung elektrischer Energie, Elektrische Energieversorgungsnetze, Hochspannungstechnik, elektrische Antriebe, Stromrichter, Elektrosicherheit.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage

- wesentliche Kennzahlen und grundsätzliche Zusammenhänge in der Elektrizitätswirtschaft zu verstehen,
- die grundlegenden Prozesse der Erzeugung, Speicherung und Anwendung elektrischer Energie in Ersatzschaltbildern darzustellen und zu analysieren,

- Berechnungsverfahren für die Übertragung, Verteilung und Anwendung elektrischer Energie anzuwenden,
- die Grundzüge der Dimensionierung hochspannungstechnischer Betriebsmittel anzuwenden
- die Gefahren des elektrischen Schlags zu verstehen und die Grundlagen der Elektrosicherheit bei der Planung von Anlagen anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen angestrebt. Dabei üben die Studierende z.B. eine Hochspannungsfernleitung zu dimensionieren, Transformatoren und Maschinen auszulegen und lernen Methoden, um Gasdurchschläge in Schaltanlagen und das Löschen von Lichtbögen zu berechnen.

Als Lehrmethode wird in der Vorlesungen Frontalunterricht, in den Übungen Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen) gehalten.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen
- Skript
- Übungsaufgaben
- Lehrvideos

Literatur:

Nelles, D.; Tuttas, Ch.: Elektrische Energietechnik. B.G. Teubner-Verlag, 1998.

Modulverantwortliche(r):

Koch, Myriam; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Elektrische Energietechnik (Vorlesung mit integrierten Übungen, 5 SWS)

Hinterholzer T [L], Hinterholzer T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Wahlpraktika EI Bachelor | Elective Practical Courses Bachelor EI

Modulbeschreibung

EI0463: Praktikum VHDL | VHDL Laboratory Course

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Im Rahmen einer 60 minütigen schriftlichen Klausur weisen die Studierenden anhand von Fragen zu VHDL Modellierungskonzepten und Sprachkonstrukten sowie einer konkreten Modellierungsaufgabe nach, dass sie in der Lage sind, synthetisierbare HW Modelle in VHDL zu entwerfen.

Die Fähigkeit zur Anwendung der vermittelten Kenntnisse zur individuellen Problemlösung wird anhand von Deliverables aus den Praktikumsversuchen geprüft.

Die Endnote setzt sich aus folgenden Prüfungselementen zusammen:

- 60 % Note der Abschlussklausur
- 40 % Note auf Deliverables

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Schaltnetze und Schaltwerke

Folgendes Modul sollte vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Digitaltechnik

Inhalt:

Gegenstand dieses Praktikums ist der Entwurf von digitalen integrierten Schaltungen mit der Hardware-Beschreibungssprache VHDL. Das Praktikum beinhaltet sowohl die Modellierung und die Simulation von digitalen Schaltungen als auch deren Synthese in Gatter-Netzlisten.

Folgende Hauptaspekte sollen vermittelt werden: Aufbau von VHDL Modellen (Entity, Architecture, Package); Nebenläufigkeit von Hardware und deren Erfassung in VHDL; Strukturelle und Verhaltensmodellierung; Prozesse als Schnittstelle zwischen nebenläufiger und sequentieller Modellierung; Modellierung des Zeitverhaltens in VHDL (Event Queue, Delta-Zyklen); Synchrones Design; Synthetisierbarkeit von Modellen

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Grundkonzepte der Hardware-Modellierung mit Hilfe einer Hardware-Beschreibungssprache (hier VHDL). Sie sind in der Lage, entsprechende Modelle zu erstellen, zu simulieren und in Gatter-Netzlisten zu synthetisieren. Zudem können sie für diese Netzlisten auch die statische Timing Analyse durchzuführen und sie simulieren.

Insgesamt haben damit die Teilnehmer die Grundfertigkeiten zur Erstellung synthetisierbarer HW Modelle erworben.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lehrmethode werden zu Beginn der Veranstaltung die theoretischen Grundlagen in mehreren doppelstündigen Einführungsvorlesungen dargestellt. Die Praktikumsaufgaben werden von den einzelnen Teilnehmern selbständig bei freier Zeiteinteilung anhand der Aufgabenbeschreibung gelöst. Begleitend hierzu werden Tutorstunden angeboten, in denen den Teilnehmern Hilfestellung von einem erfahrenen Tutor angeboten wird.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung und sind auch online verfügbar:

- Präsentationen
- Praktikumsanleitung mit Beschreibung der zu modellierenden Funktionalitäten
- VHDL Spracheinführung (optionale Ergänzung zu dem Präsentationsfolien)

Literatur:

Folgende Literatur wird (als optionale Ergänzung) empfohlen:

- Z. Navabi; "VHDL - Analysis and Modeling of Digital Systems", McGraw-Hill
- P. Ashenden, "The designer's Guide to VHDL", Morgan Kaufmann
- J. Reichardt, B. Schwarz "VHDL-Synthese", Oldenbourg

Modulverantwortliche(r):

Herkersdorf, Andreas; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum VHDL (Praktikum, 4 SWS)

Herkersdorf A, Twardzik T, Maurer F, Wild T, Stechele W

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI00110: Computertechnik und Programmieren | Computer Technology and Programming

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 105

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Kenntnisse der Studierenden werden in Bezug auf den Aufbau von Computersystemen und zu Daten- und Befehlsformaten werden im Rahmen einer 75 minütigen schriftlichen Klausur überprüft. Beispielsweise lösen Studierende Aufgaben zum Aufbau von Teilsystemen, beispielsweise auf Gatterebene und/oder müssen Wissensfragen beispielsweise zu Komponenten von Computersystemen beantworten oder Asemblercode analysieren.

Die Fähigkeit zur Programmierung in einer Hochsprache wird entsprechend dem Praktikum im Rahmen einer 45 minütigen Programmierprüfung direkt am Rechner geprüft, in der Studierende zu einer gestellten Aufgabe, beispielsweise zur Wochentagsberechnung aus dem Datum, funktionsfähigen Programmcode erstellen müssen. Beide Prüfungselemente finden am gleichen Tag nacheinander statt, aufgrund von begrenzten Raumressourcen wird die Programmierprüfung in Gruppen nacheinander durchgeführt.

Der Nachweis, tätigkeitsbasierte Kompetenzen unter Zuhilfenahme typischerweise zur Verfügung stehender Hilfsmittel anwenden zu können, wird mit freiwilligen schriftlichen Hausaufgaben erbracht.

Die Endnote setzt sich wie folgt aus den Prüfungselementen zusammen:

Klausur: 50%

Programmierprüfung: 50%

Werden in jeder zu bearbeitenden Hausaufgabe mindestens 80% der Maximalpunktzahl erreicht, verbessert sich die Modulnote um 0,3 (Notenbonus).

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine Voraussetzungen

Inhalt:

Aufbau von Computersystemen, Mikro-Architektur, Befehlssatz-Architektur, Daten- und Befehlsformate, Programmierung auf Assembler- und Hochsprachen-Ebene, Interaktion von Computer-Programmen mit dem Betriebssystem, Aufgaben des Betriebssystems

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls kennen die Studierenden den grundlegenden Aufbau von Computersystemen. Die Studierenden kennen verschiedene Daten- und Befehlsformate, verstehen den Aufbau von Prozessoren bis zur Gatterebene und können einfache Teilkomponenten oder vergleichbare Schaltungen selbst entwerfen. Die Studierenden können Computerprogramme auf Assembler- und Hochsprachen-Ebene verstehen, eigene Assembler- und Hochsprachenprogramme schreiben und dabei auch typischerweise zur Verfügung stehende Hilfsmittel gezielt einsetzen.

Die Studierenden kennen die Interaktion zwischen Anwender-Programmen und Betriebssystem sowie die grundlegenden Aufgaben des Betriebssystems.

Lehr- und Lernmethoden:

Lernmethoden: Selbstgesteuertes Lernen anhand von Vorlesungsunterlagen und Übungsaufgaben; dabei ist angestrebt, die Studierenden durch entsprechend geschulte Tutoren zu unterstützen.

Lehrmethoden: In der Vorlesung kommt Frontalunterricht zum Einsatz, in den Übungen findet Arbeitsunterricht (Aufgaben lösen) statt.

Im Praktikum lösen Studierende selbstständig unter Betreuung Programmieraufgaben in einer standardisierten Programmierumgebung.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung: Skriptum mit Übungskatalog, Präsentationen, Online-Übungen

Literatur:

- David Patterson, John Hennessy: Rechnerorganisation und Rechnerentwurf - Die Hardware/ Software Schnittstelle, Oldenburg Verlag
- Heidi Anlauff, Axel Böttcher, Martin Ruckert: "Das MMIX-Buch", Springer Verlag
- Brian Kernighan, Dennis Ritchie: Programmieren in C

Modulverantwortliche(r):

Diepold, Klaus; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Programmierpraktikum (Übung) (Übung, 2 SWS)

Zwick M

Computertechnik (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Zwick M (Gronauer S)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI00320: Festkörper-, Halbleiter- und Bauelementephysik | Solid State, Semiconductor and Device Physics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 7	Gesamtstunden: 210	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 105

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Klausur (90 min) setzt sich zusammen aus Rechenaufgaben und Kurzfragen zum gesamten Vorlesungsstoff; in ihr werden das grundlegende Verständnis der Festkörperphysik, der Halbleiterphysik und der Physik der wichtigsten elektronische Bauelemente überprüft. Es können insgesamt bis zu 20% der Klausur durch Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten abgenommen werden. In der Klausur wird exemplarisch das Erreichen der im Abschnitt Lernergebnisse dargestellten Kompetenzen mindestens in der dort angegebenen Erkenntnisstufe durch Rechenaufgaben und Verständnisfragen überprüft.

Prüfungsaufgabe könnte beispielsweise sein:

- Ist folgende Aussage richtig oder falsch: „Bei einem unsymmetrischen p+n-Übergang (Dotierkonzentrationen $N_A \gg N_D$) kann die gesamte Verarmungszone praktisch mit der Verarmungszone nur im n-Bereich gleichgesetzt werden“
- Berechnen Sie die Beträge der Diffusionsspannungen U_{D1} am Basis-Emitter-Übergang und U_{D2} am Basis-Kollektor-Übergang einer vorgegebenen pnp-Bipolartransistor-Struktur

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Physikalische Grundlagen für die EI, Elektrizität und Magnetismus

Inhalt:

Quantenmechanische Grundlagen der Atom-, Molekül- und Festkörperphysik; Aufbau der Materie; Bändermodell des Festkörpers; Elektronische Eigenschaften; Mechanische und thermische Eigenschaften; Magnetische Eigenschaften; Optische Eigenschaften; Ladungsträger- und Wärmetransport; Halbleiterphysik (Materialien, Kristallstruktur, Bandstruktur, Dotierung,

Ladungsträgerstatistik, Generation und Rekombination); Grundlegende Bauelementestrukturen (p-n-Übergang; Feldeffekt-Transistoren; Bipolar-Transistoren; Optoelektronische Bauelemente)

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul ist der/die Studierende in der Lage

- die wichtigsten Konzepte der Quantenmechanik wiederzugeben und auf einfache Modelle mathematisch anzuwenden
- die wichtigsten Strukturen der Atom-, Molekül- und Festkörperphysik einschließlich des Bändermodells zu erklären und einfache Berechnungen zu diesen Systemen durchführen
- die wichtigsten elektronischen Eigenschaften, mechanischen und thermischen Eigenschaften, magnetischen Eigenschaften und optischen Eigenschaften von Festkörpern zu erklären und auf einfache Modelle mathematisch anzuwenden
- die wichtigsten Inhalte der Halbleiterphysik (einschließlich Materialien, Kristallstruktur, Bandstruktur, Dotierung, Ladungsträgerstatistik, Generation und Rekombination) wiederzugeben und Berechnungen grundlegender Eigenschaften durchzuführen
- den Aufbau und die Funktion grundlegender Bauelementestrukturen (p-n-Übergang; Feldeffekt-Transistoren; Bipolar-Transistoren; Optoelektronische Bauelemente) zu erklären und einfache Rechnungen ggfs. im Rahmen von Näherungen hierzu durchzuführen

Lehr- und Lernmethoden:

Zusätzlich zur klassischen Vorlesungspräsentation und zu individuellen Studienmethoden der Studierenden wird eine Zentralübung (Beispielaufgaben, Tutorials) angeboten, welche auf ein vertieftes Verständnis zielt, indem Studierende mit dem Übungsleiter konkrete Problemstellungen und Lösungswege gemeinsam behandeln. Die Übungen zur Zentralübung werden frühzeitig auf Moodle zur Verfügung gestellt, sodass die Studierenden sich auf die Übung intensiv vorbereiten und interaktiv bei der Vorstellung der Musterlösung durch den Tutor beitragen können.

Medienform:

Die folgenden Medien finden Anwendung: Vorlesung und Übung/Tutorial mit Tablet-PC, Tafelanschrieb, Handouts, Internetplattform Moodle

Literatur:

- R. Gross: Festkörperphysik, Oldenbourg (2012)
- H. Ibach, H. Lüth: Festkörperphysik, Springer (2002)
- S. M. Sze, K.K. Ng: Physics of Semiconductor Devices, 3rd Ed., Wiley (2007)
- R. Müller: Grundlagen d. Halbleiter-Elektronik, Springer (1995); Bauelemente der Halbleiterelektronik, Springer (1991)
- A. Schlachetzki: Halbleiter-Elektronik, Teubner (1990)

Modulverantwortliche(r):

Tornow, Marc; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Festkörper-, Halbleiter- und Bauelementephysik (Vorlesung mit integrierten Übungen, 7 SWS)

Tornow M (Artmeier S, Gupta H, Rojas Rojas H, Schoof B, Singer M), Chryssikos D

Tutorien Festkörper-, Halbleiter- und Bauelementephysik (Tutorium, 2 SWS)

Tornow M [L], Rojas Rojas H, Chryssikos D

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0633: Mensch-Maschine-Kommunikation 2 | Human-Machine Communication 2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Studierende weisen in der Klausur (75 min) durch die Anwendung der in Vorlesung und Übung erlernten Verfahren in Bilderkennungssystemen nach, dass sie visuelle Mensch-Maschine-Interaktion beherrschen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse und Kompetenzen, die Sie von den Teilnehmer als bekannt voraussetzen:

Grundlegende Transformationen: FT, DFT, ZT; grundlegende statistische Kenntnisse, Grundlagen der Signalverarbeitung, Grundkenntnisse der Mensch-Maschine-Kommunikation.

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Signale
- Mensch-Maschine-Kommunikation 1

Inhalt:

Handschrifterkennung, Grundlagen der Bildverarbeitung, Gesichtsdetektion mit Adaboost-Algorithmus, Gesichtsidentifikation mit Eigenfaces, Gesichtsmodellierung mit Active-Shape-Modellen und Active-Appearance-Modellen, Objektverfolgung mit Partikelfilter und Condensation-Algorithmus

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls hat der Studierende einen umfassenden Überblick über die visuelle Mensch-Maschine-Interaktion und beherrscht die wichtigsten Grundlagen der Bildverarbeitung, wie z.B. Abtastung, Spektraldarstellung und Filterung im zweidimensionalen Bereich. Er kennt Verfahren zur Detektion von Gesichtern in Bildern und beherrscht die statistische

Modellierung von Objekten mit Form- und Texturmodellen, sowie die Objektverfolgung mit Partikelfiltern.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen angestrebt.

Als Lehrmethode wird in der Vorlesungen Frontalunterricht, in den Übungen Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen) gehalten.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen mit Tablet-PC
- Software-Demonstrationen
- Skript
- Übungsaufgaben mit Lösungen als Download im Internet

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- K.-F. Kraiss (Ed.), Advanced Man-Machine Interaction, Springer Verlag Berlin Heidelberg New York, 2006
- J.C. Russ, The Image Processing Handbook, 2007

Modulverantwortliche(r):

Rigoll, Gerhard; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Mensch-Maschine-Kommunikation 2 (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Rigoll G, Herzog F, Knoche M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Wahlmodule IN Informatik | Electives IN Informatics

Modulbeschreibung

IN0003: Funktionale Programmierung und Verifikation | Functional Programming and Verification

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur von 120 Minuten erbracht. In kleinen Programmieraufgaben weisen die Studierenden nach, dass sie eine funktionale Programmiersprache beherrschen und überschaubare Programmieraufgaben bewältigen können. Indem sie einfache Invarianten herleiten, demonstrieren sie, dass sie die Grundzüge der Programmverifikation verstanden haben und anwenden können. Die erfolgreiche Bearbeitung der Hausaufgaben kann als Bonus in die Bewertung der Klausur einfließen. Die genauen Regelungen hierzu werden rechtzeitig zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN0001 Einführung in die Informatik

Inhalt:

In dem Modul IN0003 werden beispielhaft folgende Inhalte behandelt:

- Korrektheit imperativer Programme
- ++ Verifikation nach Floyd oder Hoare
- ++ Terminierung
- ++ Prozeduren
- Grundbegriffe funktionalen Programmierens
- ++ Werte, Variablen, Funktionen
- ++ Datenstrukturen, Pattern Matching
- ++ Höhere Funktionen

++ Polymorphe Typen
++ Programmieren im Großen: Strukturen und Funktoren
++ Korrektheit funktionaler Programme
+++ Semantik funktionaler Programme
+++ Verifikation funktionaler Programme

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul verstehen die Studierenden die wesentlichen Konzepte einer funktionalen Programmiersprache. Sie können in einer funktionalen Programmiersprache überschaubare algorithmische Probleme lösen. Deshalb sind sie in der Lage, sich andere funktionale Programmiersprachen eigenständig anzueignen. Sie kennen weiterhin die wesentlichen Techniken zur Verifizierung sowohl imperativer wie funktionaler Programme und können diese auf einfache Programme anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Mit Hilfe einer Folien- oder Tafelpräsentation stellt die Vorlesung die Konzepte der Programmverifikation und der Programmiersprache vor und erläutert sie an Beispielen. In den begleitenden Übungen wird anhand geeigneter Aufgaben das Verständnis der Inhalte der Vorlesung vertieft, die Fähigkeit zur Verifikation kleiner Programme entwickelt und die Beherrschung der Programmiersprache und ihre Anwendung auf kleinere Programmieraufgaben geübt.

Medienform:

Folienpräsentation, Tafelanschrieb, eventuell online Programmierung und/oder Animatione

Literatur:

Guy Cousineau und Michel Mauny, The Functional Approach to Programming, Cambridge University Press, Cambridge, 1998
Apt, Olderog: Programm-Verifikation. Springer 1991
Gerd Smolka: Programmierung - eine Einführung in die Informatik mit Standard ML. Oldenburg, 2007
Simon Tompson: Haskell: the Craft of Functional Programming. Addison-Wesley, 2011

Modulverantwortliche(r):

Seidl, Helmut; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übungen zu Funktionale Programmierung und Verifikation (IN0003) (Übung, 2 SWS)
Seidl H [L], Erhard J, Schwarz M, Seidl H

Funktionale Programmierung und Verifikation (IN0003) (Vorlesung, 2 SWS)

Seidl H [L], Erhard J, Schwarz M, Seidl H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN0019: Numerisches Programmieren | Numerical Programming

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart: Klausur

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur von 90 Minuten erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit ein Problem erkannt wird und Wege zu einer Lösung gefunden werden können. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Vorlesungsstoff. Die Antworten erfordern eigene Formulierungen. Darüber hinaus können kurze Rechenaufgaben gestellt werden. Prüfungsfragen bewerten das Verständnis grundlegender Prinzipien des Numerischen Programmierens der Prüfungsteilnehmer und Prüfungsteilnehmerinnen. Hierzu zählt ebenfalls die Evaluierung des Wissens der Teilnehmenden in Bezug auf die wichtigsten grundlegenden numerischen Algorithmen der Informatik. Kleine Codestücke erlauben die Überprüfung der Fähigkeit der Studierenden diese Algorithmen anzuwenden und zu implementieren.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA0901 Lineare Algebra für Informatik, MA0902 Analysis für Informatik

Inhalt:

- Gleitpunktarithmetik (Zahldarstellung, Rundungsfehleranalyse, Kondition, Stabilität)
- Interpolation (Polynominterpolation, Splines, trigonometrische Interpolation, Schnelle Fourier-Transformation)
- Integration (einfache und zusammengesetzte Regeln, Extrapolationsverfahren, Gauß-Quadratur)
- Lösung linearer Gleichungssysteme (Gauß-Elimination, LR-Zerlegung, Pivoting, Least Squares)
- Gewöhnliche Differentialgleichungen (Finite Differenzen, Euler-Verfahren, Runge-Kutta-Verfahren, Konsistenz, Stabilität und Konvergenz, Diskretisierungsfehler, Mehrschrittverfahren)

- Iterative Verfahren (Relaxationsverfahren: Jacobi und Gauß-Seidel, Minimierungsverfahren: steilster Abstieg, Fixpunktiteration, nichtlineare Gleichungen: von der Bisektion zu Newton)
- Das symmetrische Eigenwertproblem (Motivation, Kondition, Vektoriteration, QR-Verfahren, Reduktionsalgorithmen)

Lernergebnisse:

Die Teilnehmenden verstehen die wesentlichen Grundsätze numerischen Programmierens, kennen die wichtigsten elementaren numerischen Algorithmen (z.B. Gauß-Elimination, QR-Algorithmen, Neville-Algorithmen, Jacobi und Gauß-Seidel-Algorithmen, Newtonverfahren), die für Aufgabenstellungen aus der Informatik relevant sind, und sind in der Lage, diese Algorithmen sicher anzuwenden und zu implementieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. In den Übungen werden teilweise in Gruppenarbeit gemeinsam konkrete Fragestellungen beantwortet und ausgesuchte Beispiele bearbeitet.

Medienform:

Folien, Tafelarbeit, Übungsblätter

Literatur:

- Huckle, Schneider: Numerische Methoden, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 2006
- Späth: Numerik - eine Einführung für Mathematiker und Informatiker, Vieweg, Braunschweig-Wiesbaden, 1994
- Schwarz: Numerische Mathematik, Teubner, Stuttgart, 4. Auflage 1997
- Stoer, Bulirsch: Numerische Mathematik, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, Band 1 (8. Auflage 1999) und Band 2 (4. Auflage 2000)
- Press, Flannery, Teukolsky, Vetterling: Numerical Recipes Cambridge University Press, <http://www.nr.com/>
- Golub, Ortega: Scientific Computing: An Introduction with Parallel Computing Academic Press, 1993

Modulverantwortliche(r):

Bungartz, Hans-Joachim; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Numerisches Programmieren (IN0019) (Vorlesung, 2 SWS)

Bungartz H [L], Bungartz H, Reiz S, Sun S, Wolf S

Übungen zu Numerisches Programmieren (IN0019) (Übung, 3 SWS)

Bungartz H [L], Reiz S, Sun S, Wolf S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2026: Visual Data Analytics | Visual Data Analytics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The exam takes the form of a written test of 75 minutes. Questions allow to assess acquaintance with concepts and algorithms of scientific visualization and visual data analysis, and the application domains where visualization methods are used.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

None.

Inhalt:

Visualization pipeline (data acquisition, filtering, display), information visualization vs. scientific visualization, grids and grid construction (Delaunay triangulation), interpolation in grids (inverse distance weighting, radial basis functions), discretization aspects, visualization of scalar fields (color coding, iso-contours and iso-surfaces, volume rendering, vector field visualization (particle-based visualization, line integral convolution, topological approaches), terrain rendering including adaptive meshing techniques and hierarchical data representations using quadtree and octrees.

Lernergebnisse:

After successful completion of the module, the students have gained advanced knowledge concerning the visualization pipeline, ranging from data acquisition to the final image of the data. This includes knowledge about the application specific data representations, data interpolation and approximation techniques for discrete data sets, data filtering techniques like convolution, as well as the final mapping stage to generate a renderable representation from the data. The students know the common methods which are used in information visualization to graphically depict abstract data, and in scientific visualization to graphically depict 2D and 3D scalar and vector fields, including isocontouring, direct volume rendering, flow visualization, and terrain

rendering. They can analyze and categorize available techniques in terms of quality, efficiency, and suitability for a particular data type, and they can model and develop new approaches considering application-specific requirements. In the practical exercises the student learn about the functionality of commonly used visualization tools, they can evaluate available tools based on their functionality, and they can apply these tools to create own visualizations of given data sets.

Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of the lecture and an accompanying practical exercise. In the lecture, the lecturer conveys to the students the area-specific knowledge, points towards relevant articles and encourages the students to read and put into relation the presented approaches, and gives examples demonstrating the application of these approaches. In the practical exercises, state-of-the-art tools for scientific visualization are demonstrated online. The students are introduced to these tools so that they can use them on their own. The students are supposed to apply some of the tools for the visualization of 3D data sets from a number of different application domains. They learn to differentiate common visualization techniques regarding the data modalities they are suited for. Small tasks using public domain visualization tools assess the ability to apply suitable visualization techniques to specific kinds of data and let the students become familiar with common visualization options.

Medienform:

Powerpoint course slides, white board exercises, online tutorials and demonstrations

Literatur:

Schumann, Müller: Visualisierung - Grundlagen und allgemeine Methoden, Springer Verlag
C. Hansen, C. Johnson (Ed.): The handbook of Visualization, Academic Press

Modulverantwortliche(r):

Westermann, Rüdiger; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Visual Data Analytics (IN2026, IN8019) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Kehrer J, Weitz S, Westermann R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2106: Master-Praktikum | Advanced Practical Course

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiums- stunden: 210	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart: Projektarbeit (10-20 Seiten) + Code

Unterschiedliche Phasen eines Softwareprojekts (insbesondere Definition, Design, Entwicklung, Implementierung, Dokumentation, Test) anhand einer spezifischen Informatikanwendung werden von den Teilnehmenden im Team von bis zu 5 Studierenden bearbeitet. Dabei können sich einzelne Teams auch mit nur einer oder mehreren ausgewählten Phasen des Projekts beschäftigen. Aktuelle anwendungsspezifische Methoden und Systeme kommen hierbei zum Einsatz. Die Ergebnisse der Arbeiten werden schriftlich dokumentiert. Der Beitrag jedes/jeder einzelnen Studierenden muss deutlich erkennbar und bewertbar sein. Nur die schriftlichen Anteile fließen in die Endnote ein.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Eventuell Vorkenntnisse aus Wahlbereich nötig

Inhalt:

- Umsetzung einer größeren Softwareanwendung oder -teilanwendung im Team
- Anwendungsspezifische Methoden und Systeme nach aktuellem Stand der Technik
- Techniken zur Dokumentation von Ergebnissen bzw. Zwischenergebnissen bei der Anwendungsentwicklung

Dieses Modul wird von verschiedenen Lehrstühlen der Informatik angeboten, so dass die fachlichen und methodischen Inhalte im Modul je nach Fragestellung und Softwareprojekt variieren. Die Themenstellungen können u.a. aus folgenden Bereichen der Informatik kommen:

Datenbanken, Compilerbau, Informationssysteme, Netzwerke, Groupware, Grafik, Robotik, Bilderkennung.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, anhand einer anspruchsvollen, praxisrelevanten Fragestellung aus der Informatik (z.B. Datenbanken, Informationssysteme, Netzwerke, Groupware, Grafik, Robotik, Bilderkennung) spezifische Informatikanwendungen methodisch sauber und lösungsorientiert zu entwickeln. Sie können hierfür anwendungsspezifische Methoden und Systeme einsetzen, die dem aktuellen Stand der Technik und Forschung entsprechen. Sie können mit anderen im Team zielorientiert Ergebnisse erarbeiten und beherrschen die wissenschaftlichen Arbeitstechniken, um das Vorgehen und die Ergebnisse zu dokumentieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Teilnehmenden üben das systematische Software-Engineering anhand eines anspruchsvollen Projekts in Kleingruppen von bis zu 5 Studierenden nach Vorgabe und mit enger Zeitkontrolle (Entwurf, Implementierung, Test). Die einzelnen Phasen der Systementwicklung sind zu dokumentieren.

Medienform:

Projektor, Folien, Tafel, Plattform zum kooperativen Arbeiten, Softwareentwicklungsumgebungen, anwendungsspezifische Werkzeuge

Literatur:

Von den Dozenten/Dozentinnen anzugeben, fachspezifisch

Modulverantwortliche(r):

Kemper, Alfons; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Masterpraktikum: Applied Locomotion and Full-Body Control on Elastic Quadrupeds (IN2106, IN4330) (Praktikum, 6 SWS)

Albu-Schäffer A [L], Sachtler A, Schmidt A

Masterpraktikum - Machine Learning for Smart Grids (IN2106, IN4342) (Praktikum, 6 SWS)

Althoff M [L], Althoff M, Eichelbeck M, Markgraf H

Praktikum - Motion planning for autonomous vehicles (IN2106, IN0012, IN4221) (Praktikum, 6 SWS)

Althoff M [L], Althoff M, Irani Liu E

Masterpraktikum - Verification, Controller Synthesis, and Design of Cyber-Physical Systems (IN2106, IN4269) (Praktikum, 6 SWS)

Althoff M [L], Althoff M, Kulmburg A, Ladner T, Lützwow L, Schäfer L, Wetzlinger M

Praktikum - Verification, Controller Synthesis, and Design of Cyber-Physical Systems (IN0012, IN2106, IN4269) (Praktikum, 6 SWS)

Althoff M [L], Althoff M, Kulmburg A, Ladner T, Schäfer L, Wetzlinger M

Praktikum - Planning and Control for Robotic Manipulators (IN2106, IN0012, IN4210) (Praktikum, 6 SWS)

Althoff M [L], Althoff M, Külz J, Mayer M, Tang C, Thumm J

Praktikum - Reinforcement and Feature Learning for Robotic Manipulators (IN2106, IN0012, IN4351) (Praktikum, 6 SWS)

Althoff M [L], Althoff M, Külz J, Mayer M, Tang C, Thumm J

Masterpraktikum - Robotics Intelligence Lab Course (IN2106, IN4327) (Praktikum, 6 SWS)

Althoff M [L], Althoff M, Külz J, Mayer M, Thumm J

Master-Praktikum - Geometrische Szenenanalyse (IN2106, IN4346) (Praktikum, 6 SWS)

Araslanov N [L], Araslanov N (Chui P, Härenstam-Nielsen L, Muhle D, Sang L, Saroha A, Schnaus D)

Praktikum - Betriebssysteme - seL4 & TRENTO (IN0012, IN2106, IN4296) (Praktikum, 6 SWS)

Baumgarten U [L], Eckl S

Praktikum: Advanced Systems Programming in C/Rust (IN0012, IN2106, IN2128) (Praktikum, 6 SWS)

Bhatotia P [L], Bhatotia P, Chen J, Mainas C, Misono M, Reimers S, Romao F

Praktikum: Interactive Learning and Systems Management (IN0012, IN2106, IN4321) (Praktikum, 6 SWS)

Bhatotia P [L], Bhatotia P, Elver M, Gouicem R, Okelmann P, Sabanic P, Stavrakakis D, Thalheim J, Tsatsarakis M, Unnibhavi H, Volynsky E

Praktikum: Computer Systems Lab (IN2106, IN4340) (Praktikum, 6 SWS)

Bhatotia P [L], Gouicem R, Koshiba A, Mainas C, Misono M, Okelmann P, Reimers S

Praktikum: Distributed Systems Management (IN2106, IN4339) (Praktikum, 6 SWS)

Bhatotia P [L], Mainas C, Stavrakakis D

M.Sc. Praktikum: Scientific Computing: CFD (IN2186, IN2106, IN2397, IN4085) (Praktikum, 6 SWS)

Bungartz H [L], Dorozhinskii R, Mühlhäußer M

Praktikum - Internet-Praktikum ilab 2 (IN0012, IN2106, IN4097, IN8018) (Praktikum, 6 SWS)

Carle G [L], Carle G, Lübben C, Schwarzenberg C, Kirdan E, Simon M, Günther S, Wiedner F, Wüstrich L

Praktikum - Internet-Praktikum ilab 1 (IN0012, IN2106, IN4060, IN8016) (Praktikum, 6 SWS)

Carle G [L], Carle G, Wüstrich L, Wiedner F, Hauser E, Gallenmüller S, Schwarzenberg C, Simon M, Stubbe H

Praktikum Systemadministration (IN0012, IN2106, IN4135) (Praktikum, 6 SWS)

Carle G [L], Paul A

Master-Praktikum-Visuelle Navigation (IN2106, IN4174) (Praktikum, 6 SWS)

Cremers D [L], Eisenberger M (Chui P), Häfner B (Klenk S), Köstler L (Solonets S), Wenzel P (Chui P)

Praktikum - Deep Learning für Computer Vision und Biomedizin (IN0012, IN2106, IN4204) (Praktikum, 6 SWS)

Cremers D [L], Golkov V

Praktikum - Erstellung von Deep-Learning-Methoden (IN0012, IN2106, IN4292) (Praktikum, 6 SWS)

Cremers D [L], Golkov V

Master-Praktikum - Shape Reconstruction and Matching in Computer Vision (IN2106, IN4347) (Praktikum, 6 SWS)

Cremers D [L], Weber S (Brahim M, Gao M)

Master-Praktikum - Lernbasierte Ansätze für autonome Fahrzeuge und intelligente Systeme (IN2106, IN4273) (Praktikum, 6 SWS)

Cremers D [L], Weber S (Gladkova M), Wenzel P (Khan M)

Practical Course: Deep Learning for 3D Perception (IN2106, IN4319) (Praktikum, 6 SWS)

Dai A [L], Dai A, Franzmann A, Weitz S

Master-Praktikum - Machine Learning in Crowd Modeling & Simulation (IN2106, IN4267) (Praktikum, 6 SWS)

Dietrich F [L], Burak I, Dietrich F

Praktikum - Hacking - Binary-Exploitation (IN2106, IN0012, IN4120) (Praktikum, 6 SWS)

Eckert C [L], Kilger F, Peuckert L

Praktikum - Low-Level Software Security (IN0012, IN2106, IN4335) (Praktikum, 6 SWS)

Eckert C [L], Momeu M

Praktikum: Cloud Systems Engineering (IN0012, IN2106, IN2128) (Praktikum, 6 SWS)

Ellmann S [L], Bhatotia P, Chen J, Ellmann S, Stavrakakis D, Thalheim J

Bachelor-Praktikum: IoT Sensor Nodes (IN0012, IN4224) (Praktikum, 6 SWS)

Gerndt H

Master-Praktikum: Mehrkern-Systeme und Supercomputer effizient programmieren (IN2106, IN2397, IN4048) (Praktikum, 6 SWS)

Gerndt H, Schulz M

Practical Course - Analysis of new phenomena in machine/deep learning (IN2106, IN4317) (Praktikum, 6 SWS)

Ghoshdastidar D [L], Esser P, Ghoshdastidar D, Mukherjee S, Sabanayagam M

Master Practical Course - Legal Data Analysis Lab (IN2106, IN4316) (Praktikum, 6 SWS)

Grabmair M

Master-Praktikum - Maschinelles Lernen für Anwendungen der natürlichen Sprachverarbeitung (IN2106, IN4249) (Praktikum, 6 SWS)

Groh G [L], Anschütz M, Bohn J, Eder T, Mosca E

Master Lab Course – Ethical AI: Problems and Applications (IN2106, IN4297) (Praktikum, 6 SWS)

Groh G [L], Eder T

Master Lab Course - Explainable AI for Machine Learning (IN2106, IN4286) (Praktikum, 5 SWS)

Groh G [L], Eder T, Mosca E

Praktikum - Large-Scale Machine Learning (IN2106, IN4192) (Praktikum, 6 SWS)

Günemann S [L], Charpentier B, Gosch L, Lienen M, Schuchardt J

IN2106 Intelligent Machine Design Lab: Basic System Design (Praktikum, 6 SWS)

Haddadin S [L], Budiman F, Chen L, Le Q, Pozo Fortunic J, Swikir A, Voigt F, Yildirim M

IN2106 Cyathlon Challenge: Mechanism Design & Control (Praktikum, 6 SWS)

Haddadin S [L], Groß S, Hidalgo Carvajal D, Peper K, Swikir A

IN2106 Cyathlon Challenge: Task Control & User Experiments (Praktikum, 6 SWS)

Haddadin S [L], Groß S, Hidalgo Carvajal D, Peper K, Swikir A, Tödtheide A

Dodo Alive! - Resurrecting the Dodo with Robotics and AI: Simulation & Control (Praktikum, 5 SWS)

Haddadin S [L], Haddadin S, Ossadnik D, Swikir A

IN2106 Dodo Alive! - Resurrecting the Dodo with Robotics and AI: Hardware & Design (Praktikum, 6 SWS)

Haddadin S [L], Laha R, Ossadnik D, Peper K, Swikir A

IN2106 Dodo Alive! - Resurrecting the Dodo with Robotics and AI: Simulation & Control
(Praktikum, 6 SWS)

Haddadin S [L], Laha R, Ossadnik D, Peper K, Swikir A

IN2106 Intelligent Machine Design Lab: Advanced System Design (Praktikum, 6 SWS)

Haddadin S [L], Pozo Fortunic J, Swikir A, Yildirim M

Advanced Practical Course - Blockchain technology for public sector innovation (IN2106, IN4212)
(Praktikum, 6 SWS)

Hein A [L], Balta D

Master-Praktikum - Building Digital Workflows with the Enterprise Platform ServiceNow (IN2106,
IN2128, IN4283) (Praktikum, 6 SWS)

Hein A [L], Kauschinger M, Prommegger B, Viljoen A

IN2106 Intelligent Machine Programming Lab (Praktikum, 6 SWS)

Karacan K, Schneider S, Swikir A

Master-Praktikum - Augmented Reality Applications (IN2106, IN4073) (Praktikum, 6 SWS)

Klinker G [L], Rudolph L

Masterpraktikum - Vehicle E/E Architecture Synthesis (IN2106, IN4329) (Praktikum, 6 SWS)

Knoll A [L], Askaripoor H, Lenz A

Masterpraktikum - Simulation-Based Machine Learning in Robotics (IN0012, IN2106, IN4328)
(Praktikum, 6 SWS)

Knoll A [L], Chen K, Josifovski J, Lenz A, Malmir M

Masterpraktikum - Hyperautomation: Computer Science for the Startup Singularity (IN2106,
IN0012, IN4326) (Praktikum, 6 SWS)

Knoll A [L], Hinz G, Kuhn J, Walter F

Masterpraktikum - Advanced Roboy Student Team (IN2106, IN4218) (Praktikum, 6 SWS)

Knoll A [L], Hostettler R, Kharchenko A, Lenz A

Masterpraktikum - Simulation-Based Autonomous Driving in Crowded City (IN2106, IN4348)
(Praktikum, 6 SWS)

Knoll A [L], Lenz A, Zhou L

Praktikum - Cognitive Robotics (IN2106, IN0012, IN4350) (Praktikum, 6 SWS)

Knoll A [L], Lin J, Pan F, Rickert M, Wen L

M.Sc. Praktikum: Modern Wave Propagation - Discontinuous Galerkin & Julia (IN2106, IN2397, IN4280) (Praktikum, 6 SWS)

Krenz L, Marot-Lassauzaie M, Schneller D

Practical Course - Recent Advances in Model Checking (IN0012, IN2106, IN4318) (Praktikum, 6 SWS)

Kretinsky J [L], Azeem Muqsit -, Evangelidis A, Mohr S, Weininger M

Praktikum - Interactive Learning (IN0012, IN2106, IN2175, IN4234) (Praktikum, 6 SWS)

Krusche S [L], Bernius J, Volynsky E, Krusche S

Praktikum - Agile Project Management (IN0012, IN2106, IN2128, IN4206) (Praktikum, 6 SWS)

Krusche S [L], Krusche S, Linhuber M

Praktikum - iPraktikum, iOS Praktikum (IN0012, IN2106, IN2175, IN2128, IN4049) (Praktikum, 6 SWS)

Krusche S [L], Krusche S, Linhuber M

Praktikum - Agile Project Management (IN0012, IN2106, IN2128, IN4206) (Praktikum, 6 SWS)

Krusche S [L], Krusche S, Linhuber M

Praktikum - Applied Optimization Methods for Inverse Problems (IN0012, IN2106, IN4349) (Praktikum, 6 SWS)

Lasser T [L], Lasser T

Praktikum - 4D Sparse Capturing of Moving Zebrafish using Light Field Microscopy (IN2106, IN4341) (Praktikum, 6 SWS)

Lasser T [L], Lasser T

Masterpraktikum - Micromouse: Designing an Educational Racing-Robot from Scratch (IN2106, IN4235) (Praktikum, 6 SWS)

Lenz A [L], Lenz A

Master-Praktikum - SpaceNeRF: Modellierung von Mond-Terrain mit Neural Radiance Fields auf dem Xavier NX (IN2106, IN4353) (Praktikum, 6 SWS)

Leutenegger S [L], Leutenegger S

Master-Praktikum - Praktikum der mobilen Robotik (IN2106, IN4306) (Praktikum, 6 SWS)

Leutenegger S [L], Leutenegger S

Entwicklungspraktikum Software Engineering für betriebliche Informationssysteme (IN2106, IN2129) (Praktikum, 6 SWS)

Matthes F [L], Matthes F, Hoops F, Machner N, Philipp P, Schneider P, Afzal A, Dhaini M, Huynh M, Klymenko O, Kuhn P, Meisenbacher S, Müller T, Nägele S, Öz B, Schopf T, Tobisch F, Vladika J

Master-Praktikum - Advanced Topics in 3D Computer Vision (IN2106, IN4023) (Praktikum, 6 SWS)
Navab N [L], Busam B, Jung H, Saleh M, Bastian L, Wu S, Wang P, Zhai G, Schieber H, Karaoglu M, Brasch N

Master-Praktikum - Machine Learning in Medical Imaging (IN2106, IN4142) (Praktikum, 6 SWS)
Navab N [L], Faghihroohi S, Khakzar A, Farshad A, Mohammadi Yeganeh Y

Praktikum - Project Management and Software Development for Medical Applications (IN2106, IN4136) (Praktikum, 6 SWS)
Navab N [L], Navab N, Ramadani A, Jiang Z, Song T, Bastian L, Busam B, Gonzalez Duque V

Master-Praktikum - Computational Surgineering (IN2106, IN4325) (Praktikum, 6 SWS)
Navab N [L], Wendler Vidal T, Navab N, Velikova Y, Salehi M, Mach K, Ramadani A, Sommersperger M, Bi Y, Maier H

Praktikum - Implementierung von Datenbanksystemen (IN0012, IN2106, IN4146) (Praktikum, 6 SWS)
Neumann T, Anneser C, Ellmann S

Systems Programming in C++ (IN0012, IN2106, IN4256) (Praktikum, 6 SWS)
Neumann T, Engelke A, Lehner S, Rieger M

Master Practical Course: 3D Scanning & Spatial Learning (IN2106, IN4263) (Praktikum, 6 SWS)
Nießner M [L], Franzmann A, Kocsis P, Nießner M, Tang J, Weitz S

Practical Course: Deep Learning in Visual Computing (IN2106, IN4282) (Praktikum, 6 SWS)
Nießner M [L], Nießner M, Weitz S

Master Practical Course: Computer Network Simulation (IN2106, IN4324) (Praktikum, 6 SWS)
Ott J [L], Bese M, Bosk M

Practical Course: Open Source Lab (IN0012, IN2106, IN4308) (Praktikum, 6 SWS)
Ott J [L], Sauter F, Menges C, Stephan A

Praktikum - Internet-Praktikum - iLabX (IN0012, IN2106, IN4240) (Praktikum, 6 SWS)
Pahl M [L], Carle G, Holzinger K, Stubbe H, Wüstrich L, Kirdan E, Gallenmüller S, Lübben C, Schwarzenberg C, Simon M

Master-Praktikum: Artificial limbs - Design and control (IN2106, IN4331) (Praktikum, 6 SWS)
Piazza C [L], Piazza C, Capsi Morales P, Spiegelner Castaneda T, Toker B

Praktikum - Introduction to Model-based System Engineering – Develop Your Own Car (IN0012, IN2106, IN4334) (Praktikum, 6 SWS)

Pretschner A [L], Bergemann S (Kolb N, Speth S)

Praktikum: Robust DevOps: Exploring Stability Factors for UI Tests (IN0012, IN2106, IN4352)
(Praktikum, 6 SWS)

Pretschner A [L], Leinen F, Würsching R

Praktikum: Web-Visualisierung von Netzwerkgraphen (IN0012, IN2106, IN4337) (Praktikum, 6 SWS)

Pretschner A [L], Schnappinger M, Zieglmeier V

Praktikum: Advanced Testing of Deep Learning Models - Towards Robust AI (IN0012, IN2106, IN4336) (Praktikum, 6 SWS)

Pretschner A [L], Speth S

Praktikum - Automotive Software Entwicklung (IN2106, IN4124) (Praktikum, 6 SWS)

Pretschner A [L], Speth S, Zieglmeier V

Praktikum - Automotive Software Entwicklung (IN2106, IN4124) (Praktikum, 6 SWS)

Pretschner A [L], Speth S, Zieglmeier V

Master-Praktikum - Sustainable Process Automation: Humans, Software and the Mediator Pattern (IN2128, IN2106, IN4303) (Praktikum, 6 SWS)

Rinderle-Ma S [L], Mangler J

Advanced Practical Course - Message Correlation and Inter-Instance/Process Communication in Process Aware Information Systems (IN2106, IN2130) (Praktikum, 6 SWS)

Rinderle-Ma S [L], Mangler J

Master-Praktikum - Supportive Process Automation and Worker Assistance (IN2128, IN2106) (Praktikum, 6 SWS)

Rinderle-Ma S [L], Mangler J

Bachelor-Praktikum - Introduction to Process Mining with Implementation of a Webservice (IN0012, IN4315) (Praktikum, 6 SWS)

Rinderle-Ma S [L], Sai C

Advanced Practical Course - Solving Information Systems Problems Through Data Science Methods (IN2106, IN2130) (Praktikum, 6 SWS)

Rinderle-Ma S [L], Sai C, Winter K

Master-Praktikum - Distributed Data Mining Lab Course (IN2106, IN4176) (Praktikum, 6 SWS)

Rost B [L], Richter L

Master-Praktikum - Distributed Data Mining Lab Course (IN2106, IN4176) (Praktikum, 6 SWS)

Rost B [L], Richter L

Bachelor Praktikum: Beschleunigung von Convolutional Neural Networks mit programmierbarer Logik (IN0012, IN4343) (Praktikum, 6 SWS)

Schulz M [L], Stober D

Master Praktikum: Beschleunigung von Convolutional Neural Networks mit programmierbarer Logik (IN2106, IN4345) (Praktikum, 6 SWS)

Schulz M [L], Stober D

Praktikum - Fusion of Quantum Computing and Compiler Design (IN0012, IN2106, IN4333) (Praktikum, 6 SWS)

Seidl H [L], Chen Y, Stade Y

Practical Course - Profiling & Tuning Large Functional Programs (IN2106, IN0012, IN4332) (Praktikum, 6 SWS)

Seidl H [L], Erhard J, Schwarz M

Praktikum - Static Analysis: Automated Bug Hunting and Beyond (IN0012, IN2106, IN4301) (Praktikum, 6 SWS)

Seidl H [L], Erhard J, Schwarz M

Praktikum: Cloud Databases (IN0012, IN2106, IN4163) (Praktikum, 6 SWS)

Tahir J

Praktikum on 3D Computer Vision (IN2106, IN4313) (Praktikum, 6 SWS)

Tombari F [L], Tombari F, Busam B, Brasch N, Gasperini S, Jung H, Örneke E, Ruhkamp P, Saleh M, Wang P, Wu S

Praktikum: Evaluierung moderner HPC-Architekturen und -Beschleuniger (IN0012, IN2106, IN2397, IN4294) (Praktikum, 6 SWS)

Weidendorfer J, Schulz M, Elis B

Master-Praktikum - Entwicklung innovativer Services am Beispiel von SAP Technologien (IN2128, IN2106, IN212802) (Praktikum, 6 SWS)

Wittges H [L], Drieschner C, Fuchs S, Shraideh M, Wittges H

Master-Praktikum - Enterprise Software Engineering am Beispiel von SAP (IN2128, IN2106, IN212801) (Praktikum, 6 SWS)

Wittges H [L], Fleischle A, Landler P, Wittges H

Master Practical Course: Hands-on Recommender Systems (IN2106, IN4344) (Praktikum, 6 SWS)

Wörndl W [L], Banerjee A

Applied Deep Learning in Medicine (IN2106, IN4314) (Praktikum, 6 SWS)

Ziller A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2229: Computational Social Choice | Computational Social Choice

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 120-minütigen Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit

- * ein kollektives Entscheidungsproblem erkannt wird,
- * Verbindungen zu in dem Modul behandelten Fragestellungen hergestellt werden und
- * Wege zu einer Lösung gefunden werden können.

Zudem kann es freiwillige Mid-Term-Leistungen geben, die zur Verbesserung der Modulnote herangezogen werden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Modul IN0015: Diskrete Strukturen (oder äquivalent).

Es wird erwartet, dass Teilnehmer Erfahrung mit der selbständigen Anfertigung von Beweisen haben und mit grundlegenden Beweistechniken vertraut sind. Zusätzlich sind Grundlagen der Komplexitätstheorie hilfreich (Z.B. Modul IN0011).

Inhalt:

"Social Choice Theory" beschäftigt sich mit Methoden zur kollektiven Entscheidungsfindung. Neben den klassischen Anwendungen wie Wahlverfahren, haben diese Methoden in den letzten Jahren Anwendung in verschiedenen Teilgebieten der Informatik gefunden. Der Schwerpunkt dieser Vorlesung liegt auf der Analyse und dem Vergleich von Verfahren, die auf der Mehrheitsrelation beruhen. Insbesondere werden dabei algorithmische Aspekte dieser Verfahren betrachtet. Themenübersicht: Präferenzen, Wahlverfahren, Choice Theory (Rationalisierbarkeit, Konsistenz), Satz von May, Arrows Unmöglichkeitssatz, Punkteverfahren, Fishburns Klassifikation von Condorcet-Verfahren, Satz von McGarvey, Top Cycle, Uncovered

Set, Slater Set, Banks Set, Minimal Covering Set, Tournament Equilibrium Set, Kemeny-Young-Verfahren, Berechnungskomplexität von Wahlverfahren.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage

- * die Grundlagen kollektiver Entscheidungsfindung zu verstehen,
- * axiomatische Eigenschaften von Präferenzbündelungsverfahren zu untersuchen,
- * Ergebnisse verschiedener Präferenzbündelungsverfahren zu berechnen und zu vergleichen und
- * algorithmische Eigenschaften dieser Verfahren zu analysieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentation vermittelt. Die Studierenden werden durch die regelmäßige Bereitstellung von Übungsblättern zur eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der Vorlesung angeregt. Lösungswege für die Übungsaufgaben werden in der Übungsveranstaltung diskutiert.

Medienform:

Folien, Tafelanschrieb

Literatur:

D. Austen-Smith and J. Banks: Positive Political Theory I, University of Michigan Press, 1999.

M. R. Garey and D. S. Johnson. Computers and Intractability: A Guide to the Theory of NP-Completeness. W. H. Freeman, 1979.

W. Gärtner: A Primer in Social Choice Theory, Oxford University Press, 2009.

J. Laslier. Tournament Solutions and Majority Voting. Springer-Verlag, 1997.

H. Moulin. Axioms of Cooperative Decision Making. Cambridge University Press, 1988.

A. Taylor. Social Choice and the Mathematics of Manipulation, Cambridge University Press, 2005.

Modulverantwortliche(r):

Brandt, Felix; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Computational Social Choice (IN2229) (Vorlesung, 3 SWS)

Brandt F, Lederer P

Übungen zu Computational Social Choice (IN2229) (Übung, 2 SWS)

Brandt F, Lederer P, Romer R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2259: Verteilte Systeme | Distributed Systems

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination consists of a 75-minute, closed-book exam. The exam verifies to what extent the students are able to convey and recite the core building blocks, concepts, algorithms, and protocols for distributed system design. Theoretical and knowledge-oriented questions check the familiarity with principles and concepts; Practical tasks check the ability to apply selected approaches, algorithms, protocols, and programming techniques on the paper.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Algorithms and data structures (searching, sorting, hash tables, lists, trees, graphs, basic notions of complexity (O-notation)), basic programming skills and tools (Java, C/C++, concurrency, multithreading, synchronization, code versioning and concurrent development (e.g., CVS or SVN)), and operating systems concepts, computer network basics, and database systems basics.

Inhalt:

The module covers the principles and basic building blocks of large-scale distributed systems. This includes algorithms and protocols for the core challenges in building distributed systems. The module starts with a review of basic networking mechanisms and an introduction of protocols for synchronous and asynchronous process communication in networked environments. In this context, different communication architectures and paradigms are analyzed. Next, various aspects of time in distributed systems are discussed and concepts, as well as algorithms, for logical time (Lamport timestamps and Vector timestamps), and synchronization of physical clocks are presented. These concepts are important to introduce advanced communication protocols such as totally-ordered multicast or other process coordination mechanisms. The module discusses the challenges in coordination and presents algorithms for mutual exclusion, leader election, and consensus. A major part of the module focuses on the PAXOS algorithm and its variations for

distributed consensus. Another important part of the module covers fault-tolerance and service availability in distributed systems. Therefore, several consistency models are analyzed, and techniques and algorithms for replication, such as active replication, primary backup replication, and gossip-based replication, are presented. Besides these rather theoretical and generic challenges, the module also covers more practical aspects such as web caching with consistent hashing, distributed filesystems, and large-scale data processing with Map Reduce. Towards the end of the module, peer-to-peer systems are investigated in detail. First, structured peer-to-peer approaches like distributed hash tables (DHTs) are introduced (e.g., CHORD, CAN, PASTRY); then peer-to-peer applications are presented and discussed. All contents are supported by examples and case studies.

Lernergebnisse:

At the end of the module, students know the properties of common building blocks applicable to the design of distributed systems (e.g., for communication, coordination, fault-tolerance, and replication). They are able to understand the complexities involved in developing a distributed system and can analyze common failure sources. Students understand the basics of distributed filesystems, can evaluate peer-to-peer systems, and apply MapReduce-style processing on large data collections. In general students are able to evaluate common design decisions for building a distributed system and apply these principle characteristics to develop a distributed application. This involves the application and development of communication systems, coordination algorithms and replication mechanisms.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is organized as a combination of lectures with PowerPoint slides and blackboard notes, invited talks, and small group tutorials to discuss homework assignments. The lecture motivates challenges in distributed system design by examples and presents theory, algorithms, and protocols to solve these challenges. The theoretical concepts and algorithms are applied and practiced individually by students through homework assignments. Assignments are discussed in a weekly tutorial to strengthen the learning outcome.

Medienform:

- powerpoint slides
- blackboard
- assignments
- E-learning platform (Moodle)

Literatur:

Selected chapters from the following books:

- Distributed Systems: Principles and Paradigms. Andrew S. Tanenbaum & Maarten van Steen. Prentice Hall (a recent edition).
- Distributed Systems: Concepts and Design. George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg. Addison Wesley (a recent edition).
- Selected reading material on systems, algorithms and protocols as announced in class.

Modulverantwortliche(r):

Bhatotia, Pramod; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Distributed Systems (IN2259) (Vorlesung, 3 SWS)

Bhatotia P, Kleppmann M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2377: Konzepte der C++-Programmierung | Concepts of C++ Programming

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90-minütigen Klausur erbracht. In dieser weisen Studierende anhand der gestellten Aufgaben nach, dass sie über Kenntnisse der Konzepte des C++ Programmierens verfügen und diese erfolgreich bei der Lösung von Problemen anwenden können. Ferner demonstrieren Studierende beim Lösen der gestellten Aufgaben, dass sie die im Modul behandelten C++ Programmierkonzepte beherrschen. Die Studierenden weisen nach, dass sie in begrenzter Zeit grundlegende C++ Problemstellungen erkennen und analysieren können sowie Wege zu einer eleganten und effizienten Lösung finden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN0001: Einführung in die Informatik

IN0002: Praktikum: Grundlagen der Programmierung

IN0007: Grundlagen: Algorithmen und Datenstrukturen

Inhalt:

Das Modul behandelt zunächst die grundlegenden Konzepte der C++ Programmiersprache (Syntax, starke Typisierung, Typableitungen, Fokus auf Laufzeiteffizienz). Danach werden in dem Modul die zentralen, modernen C++ Programmierkonzepte vorgestellt.

- Konzepte für das effiziente Ressourcen Management: Das Modul behandelt RAII, smart pointers, universelle Referenzen, Eigentümer und Kopieren/Bewegen.
- Konzepte der prozeduralen Programmierung: Das Modul behandelt die C++ Mechanismen zur prozeduralen Programmierung, wie Funktionen, Parameterübergabe, Lambdas, Überladung, und Fehlerbehandlung.

- Konzepte der objektorientierten Programmierung: Das Modul untersucht Klassen, Vererbung (einfach und mehrfach), Polymorphie, und RTTI.
 - Konzepte der generischen Programmierung: Das Modul behandelt Templates, Variadische Templates und Fold Expressions, Expression Templates für lazy evaluation, und typische Patterns wie CRTP
 - Konzepte der Compile-time Programmierung: Das Modul untersucht Konzepte wie Template Rekursion, constexpr und type traits.
 - Konzepte für Container, Iteratoren und Ranges: Das Modul behandelt die STL Standard-Container, Algorithmen und Laufzeitgarantien, Iteratoren-Konzepte sowie Views und Ranges.
 - Konzepte für Build-Systeme und Abhängigkeitsmanagement: Untersucht werden Konzepte zum automatischen Kompilieren, Linken sowie Management von Abhängigkeiten. Ausserdem werden Konzepte zum kontinuierlichen Testen und Integrieren behandelt.
 - Optional werden Konzepte zur parallelen Programmierung behandelt, wie Threads, Atomics und async/futures.
- Im Stoffspektrum des Moduls ist auch ein Ausblick auf zukünftige C++ Konzepte vorgesehen, wie Modules, Concepts und Metaklassen.

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer beherrschen die unten genannten Konzepte der C++ Programmierung. Sie sind in der Lage, diese eigenständig zu analysieren und die entsprechenden Analysen auf verwandte Probleme der Programmierung anzuwenden. Ferner sind die Teilnehmer in der Lage, die behandelten C++ Programmierkonzepte einzusetzen, sie ggf. zu modifizieren und verschiedene Lösungen in ihrer Güte zu vergleichen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übungsveranstaltung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentation vermittelt. Studierende werden insbesondere durch die Lösung von Übungsblättern zur inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt. Die Lösung der Übungsaufgaben wird in der Übungsveranstaltung besprochen.

Medienform:

Folien, Tafelarbeit, Übungsblätter

Literatur:

Bjarne Stroustrup: Programming – Principles and Practice Using C++, Addison Wesley 2014
Scott Meyers: Effective Modern C++: 42 Specific Ways to Improve your Use of C++11 and C++14, O'Reilly 2014
Marius Bancila: The Modern C++ Challenge, Packt Publishing, 2018

Modulverantwortliche(r):

Lasser, Tobias; PD Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Concepts of C++ programming (IN2377) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Lasser T [L], Lasser T (Frank D, Jelten J, Wollek A)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2406: Fundamentals of Artificial Intelligence | Fundamentals of Artificial Intelligence

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Written exam at the end of the semester lasting 90min. The questions will cover most of the learned material and are typically shorter than the problems solved in the exercise, but similar in difficulty.

As an incentive to create artificial intelligence oneself, we provide programming challenges: if students solve a required number of programming challenges, they obtain a 0.3 grade bonus for their exam.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Previous attendance of

- IN0007 Fundamentals of Algorithms and Data Structures
- IN0015 Discrete Structures
- IN0018 Discrete Probability Theory

is beneficial. However, all content is taught from ground up and the listed lectures are not essential. Students who have not attended these lectures will have to invest additional time.

Inhalt:

- Task environments and the structure of intelligent agents.
- Solving problems by searching: breadth-first search, uniform-cost search, depth-first search, depth-limited search, iterative deepening search, greedy best-first search, A* search.
- Constraint satisfaction problems: defining constraint satisfaction problems, backtracking search for constraint satisfaction problems, heuristics for backtracking search, interleaving search and inference, the structure of constraint satisfaction problems.

- Logical agents: propositional logic, propositional theorem proving, syntax and semantics of first-order logic, using first-order logic, knowledge engineering in first-order logic, reducing first-order inference to propositional inference, unification and lifting, forward chaining, backward chaining, resolution.
- Bayesian networks: acting under uncertainty, basics of probability theory, Bayesian networks, inference in Bayesian networks, approximate inference in Bayesian networks.
- Hidden Markov models: time and uncertainty, inference in hidden Markov models (filtering, prediction, smoothing, most likely explanation), approximate inference in hidden Markov models.
- Rational decisions: introduction to utility theory, utility functions, decision networks, the value of information, Markov decision processes, value iteration, policy iteration, partially observable Markov decision processes.
- Learning: types of learning, supervised learning, learning decision trees, reinforcement learning.
- Introduction to robotics: robot hardware, robotic perception, path planning, planning uncertain movements, control of movements, application domains.

Lernergebnisse:

After attending the module, you are able to create artificial intelligence on a basic level using search techniques, logics, probability theory and decision theory. Your learned abilities will be the foundation for more advanced topics in artificial intelligence. In particular, you will acquire the following skills:

- You can analyze problems of artificial intelligence and judge how difficult it is to solve them.
- You can recall the basic concepts of intelligent agents and know possible task environments.
- You can formalize, apply, and understand search problems.
- You understand the difference between constraint satisfaction and classical search problems as well as apply and evaluate various constraint satisfaction approaches.
- You can critically assess the advantages and disadvantages of logics in artificial intelligence.
- You can formalize problems using propositional and first-order logic.
- You can apply automatic reasoning techniques in propositional and first-order logic.
- You understand the advantages and disadvantages of probabilistic and logic-based reasoning.
- You can apply and critically assess methods for probabilistic reasoning with Bayesian networks and Hidden Markov Models.
- You understand and know how to compute rational decisions.
- You have a basic understanding on how a machine learns.
- You know the basic areas and concepts in robotics.

Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of a lecture and exercise classes. The content of the lecture is presented via slides, which are completed during the lecture using the blackboard and/or an electronic writing pad. Students are encouraged to additionally study the relevant literature. In the exercise classes, the learned content is applied to practical examples to consolidate the content of the lecture. Students should ideally have tried to solve the problems before they attend the exercise. To encourage more participation, students are regularly asked questions or encouraged to participate in online polls. As an incentive to create artificial intelligence oneself, we provide programming

challenges: if students solve a required number of programming challenges, they obtain a 0.3 grade bonus for their exam.

Medienform:

Slides, blackboard, electronic writing pad, exercise sheets;

Literatur:

- P. Norvig and S. Russell: Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, 4th edition. (English version)
- P. Norvig and S. Russell: Künstliche Intelligenz: Ein moderner Ansatz, Pearson Studium, 4. Auflage. (German version)
- W. Ertel: Grundkurs Künstliche Intelligenz: Eine praxisorientierte Einführung, Springer, 4. Auflage.
- P. Zöller-Greer: Künstliche Intelligenz: Grundlagen und Anwendungen, composita, 2. Auflage.
- D. L. Poole and A. K. Mackworth: Artificial Intelligence: Foundations of Computational Agents, Cambridge University Press.
- P. C. Jackson Jr: Introduction to Artificial Intelligence, Dover Publications.

Modulverantwortliche(r):

Althoff, Matthias; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Fundamentals of Artificial Intelligence (IN2406) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 5 SWS)

Althoff M [L], Althoff M, Gaßner J, Kulmburg A, Meyer E, Würsching G

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN8008: Einführung in die wissenschaftliche Programmierung | Introduction to Scientific Programming

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 60-minütigen Klausur erbracht.

Fragen zu kurzen Beispielprogrammen testen, ob die Studierenden Algorithmen aus dem Bereich des wissenschaftlichen Rechnens verstehen und implementieren können. Dazu müssen auch kurze Programmabschnitte selbst implementiert werden. Fragen zu gegebenen Code-Beispielen überprüfen die Fähigkeit der Teilnehmer hinsichtlich der Einschätzung des jeweiligen Bedarfs an Rechenzeit und Speicherplatz.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Elemente der Programmierung (elementare und zusammengesetzte Datentypen, Ausdrücke und Anweisungen, Techniken zur Strukturierung von Programmen, Objektorientierung) Werkzeuge des wissenschaftlichen Rechnens, insbesondere zur Visualisierung der Berechnungsergebnisse. Beispiele, die einerseits den Einsatz dieser Techniken demonstrieren und gleichzeitig exemplarisch typische

Verfahren aus den folgenden Themenbereichen vorstellen sind: Gleichungslöser, numerische Quadratur sowie gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, sich an grundlegende Techniken des Rechnereinsatzes bei der Bearbeitung naturwissenschaftlich-technischer Fragestellungen zu erinnern und diese zu beschreiben.

Sie sind weiterhin in der Lage, Beispiele für Algorithmen aus dem Bereich des wissenschaftlichen Rechnens zu verstehen, sie in einer objektorientierten Programmiersprache zu implementieren sowie zur Lösung von Beispielproblemen einzusetzen und zu beurteilen (insbesondere hinsichtlich des Bedarfs an Rechenzeit und Speicherplatz, ggf. im Verhältnis zur erzielten Genauigkeit).

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. In den Übungen werden teilweise in Gruppenarbeit konkrete Fragestellungen gemeinsam beantwortet und ausgesuchte Beispiele bearbeitet.

Medienform:

Folien, Tafelarbeit, Übungsblätter

Literatur:

- H. P. Langtangen: A Primer on Scientific Programming with Python, Springer
- David M. Beasley: Python - Essential Reference

Modulverantwortliche(r):

Bungartz, Hans-Joachim; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übungen zu Einführung in die wissenschaftliche Programmierung (IN8008) (Übung, 2 SWS)
Neckel T [L], Menhorn F (Berger D, Chryssos L, Kager J, Rogge C), Milbradt R, Obersteiner M

Einführung in die wissenschaftliche Programmierung (IN8008) (Vorlesung, 2 SWS)

Neckel T [L], Neckel T, Menhorn F, Milbradt R, Obersteiner M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN8014: Eingebettete Vernetzte Systeme (MSE) | Embedded Networked Systems (MSE)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass spezifische Probleme von Echtzeitsystemen verstanden wurden und durch den Einsatz geeigneter Algorithmen und Simulationen gelöst werden können. Hilfsmittel sind nicht erlaubt.
Prüfungsdauer: 90 Minuten

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

Die Vorlesung behandelt die speziellen Methoden, Lösungen und Probleme aus dem Bereich der Echtzeitsysteme. Der Inhalt umfasst die Motivation und Ausarbeitung der Unterschiede zu Nicht-Echtzeitsystemen, Modellierung von Echtzeitsystemen, Nebenläufigkeit, Scheduling, spezielle Betriebssysteme und Programmiersprachen, Uhren, echtzeitfähige Kommunikation, sowie eine Einführung in fehlertolerante Systeme.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage die speziellen Anforderungen von Echtzeitsystemen zu analysieren. Die Studierenden können aus einer Vielzahl von Lösungen für die relevanten Aspekte der Echtzeitsysteme (Modellierungskonzepte, Schedulingalgorithmen, Betriebssysteme, Programmiersprachen, etc.) die passenden Lösungen auszuwählen und umsetzen. Sie verstehen die typischen Probleme der nebenläufigen Programmierung und kennen die verschiedenen Mechanismen zur Problemlösung.

Lehr- und Lernmethoden:

- Vorlesung
- Gruppenübungen mit Tutorunterstützung zu Themen der Programmierung von Echtzeitsystemen
- Projektarbeit in Kleingruppen zur Entwicklung von Echtzeitsystemen
- Programmieraufgaben als Hausaufgabe

Medienform:

Folien, Übungsblätter

Literatur:

- a) Hermann Kopetz: Real-Time Systems, 1997
- b) Jane W. S. Liu: Real-Time Systems, 2000
- c) Alan Burns, Andy Wellings: Real-Time Systems and Programming Languages, 2001
- d) Maurice Herlihy, Nir Shavit: The Art of Multiprocessor Programming, 2008

Modulverantwortliche(r):

Knoll, Alois Christian; Prof. Dr.-Ing. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Eingebettete Vernetzte Systeme (BSc. Engineering Science) (IN8014) (Vorlesung, 3 SWS)

Knoll A [L], Knoll A, Lenz A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Wahlmodule MA Mathematik | Electives MA Mathematics

Modulbeschreibung

MA9204: Mathematik für Physiker 4 | Mathematics for Physicists 4

Analysis 3

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 150	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur (90 Minuten) erbracht. In dieser wird überprüft, inwieweit die Studierenden ihre Fähigkeit in der fortgeschrittenen Analysis weiter geschärft haben und auf Problemstellungen unter zeitlichem Druck anwenden können sowie ein mathematisches Verständnis für die Theoretische Physik gewonnen haben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA9201 Mathematik für Physiker 1 (Lineare Algebra 1), MA9202 Mathematik für Physiker 2 (Analysis 1), MA9203 Mathematik für Physiker 3 (Analysis 2)

Inhalt:

- Integrationstheorie im \mathbb{R}^n ,
- Integralsätze,
- Fouriertransformation,
- Hauptsätze der Funktionentheorie,
- Elemente der Hilbertraumtheorie,
- einfache partielle Differentialgleichungen.

Lernergebnisse:

Es werden Resultate der fortgeschrittenen Analysis erzielt, die zum mathematischen Verständnis der Grundvorlesungen in Theoretischer Physik notwendig sind. Nach der Teilnahme an

der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, diese Kenntnisse auf einfache Problemstellungen anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Übung, Übungsaufgaben zum Selbststudium

Das Modul wird als Vorlesung mit begleitender Übungsveranstaltung angeboten. In der Vorlesung werden die Inhalte im Vortrag durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur dienen. Jeweils passend zu den Vorlesungsinhalten werden in den Übungsveranstaltungen Aufgabenblätter und deren Lösungen angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte nutzen sollen. Nachdem dies anfangs durch Anleitung passiert, wird dies im Laufe des Semesters immer mehr selbstständig einzeln und zum Teil auch in Kleingruppen vertieft.

Medienform:

Skript

Literatur:

K. Königsberger, Analysis 1+2. Springer 2003.

H. Kerner, W. von Wahl, Mathematik für Physiker, Springer 2006.

K. Jänich, Analysis für Physiker und Ingenieure, Springer 2001.

Modulverantwortliche(r):

Warzel, Simone; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Mathematik für Physiker 4 (Analysis 3) [MA9204] (Vorlesung, 4 SWS)

König R (Prähofer M), Kaniber S

Zentralübung zu Mathematik für Physiker 4 (Analysis 3) [MA9204] (Übung, 2 SWS)

König R, Kaniber S

Übungen zu Mathematik für Physiker 4 (Analysis 3) [MA9204] (Übung, 2 SWS)

König R, Kaniber S, Prähofer M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Wahlmodule MSE Munich School of Engineering | Electives MSE Munich School of Engineering

Modulbeschreibung

ED140003: Einführung in das Forschungsdatenmanagement für Studierende der Ingenieurwissenschaften | Introduction to Research Data Management for Engineering Students [FDM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Lernergebnisse werden in einer schriftlichen Klausur nach dem Multiple-Choice-Verfahren geprüft (Bearbeitungsdauer 60 Minuten). Dabei werden mindestens 35 Einfach-auswahlaufgaben gestellt, in denen das Verständnis der Studierenden für die grundlegenden Konzepte und Werkzeuge des Forschungsdatenmanagements (FDM) abgefragt wird. Zudem wird geprüft, ob Studierende allgemeine und fachspezifische Anwendungen bzw. Werkzeuge des FDM erinnern, verstehen und nutzen können. Es sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Eigener Laptop (nicht obligatorisch)

Inhalt:

1. Allgemeines FDM: Einführung, Motivation und State of the Art; Planung und Dokumentation; Speicherung und Backups; Datensicherheit und -organisation; TUM Workbench, rechtliche Aspekte, Datenpublikation, Nachnutzung von Daten, Policies
2. Spezifisches FDM: Anwendungsbeispiele durch Forschende aus den Ingenieurwissenschaften, z.B.: Computational Fluid Dynamics, Energieforschung, High Performance Computing, Produktionstechnik etc.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierende in der Lage:

- Die aktuellen Konventionen und Handhabungen des FDM in den Ingenieurwissenschaften zu kennen,
- die Relevanz, die Ziele und das Potential FAIRer Forschungsdaten zu verstehen,
- Werkzeuge des FDM anzuwenden,
- sich an Best-Practice-Beispiele und deren Mehrwert aus der Forschung in den Ingenieurwissenschaften zu erinnern,
- sich an die Konzepte und Handlungsempfehlungen des FDM in einer späteren wissenschaftlichen Laufbahn zu erinnern und sie anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierten Übungen. Darin werden zum einen die Grundlagen der FDM erläutert. Entsprechende Unterrichtsmaterialien werden den Studierenden auf geeignete Weise zur Verfügung gestellt. Anhand von PC-Tutorials, eLearning-Komponenten und dem Selbststudium werden Anwendungsbeispiele (z. B. Datensicherheit, Datenpublikation, rechtliche Aspekte usw.) behandelt. Damit lernen die Studierenden beispielweise die aktuellen Konventionen und Handhabungen des FDM in den Ingenieurwissenschaften kennen, die Relevanz, die Ziele und das Potential FAIRer Forschungsdaten zu verstehen sowie die Werkzeuge des FDM anzuwenden.

Medienform:

Vortrag, Material im eLearning-Kurs, Arbeit am PC / Laptop

Literatur:

PUTNINGS, NEUROTH & NEUMANN (2021): Praxishandbuch Forschungsdatenmanagement (De Gruyter). ISBN 978-3-11-065365-6 | <https://doi.org/10.1515/9783110657807>

Modulverantwortliche(r):

Stemmer, Christian; Apl. Prof. Dr.-Ing. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Einführung in das Forschungsdatenmanagement für Studierende der Ingenieurwissenschaften (ED140003) (Vorlesung, 2 SWS)

Buchenberg P, Chiapparino G, Farnbacher B, Grusche S, Hachinger S, Hussain S, Kessler K, Stemmer C, Werner M, Wolter C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ED180007: Wasserstoff-basierte Technologien im Energiesystem | Hydrogen-based Technologies in the Energy System [H2-TECH]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Klausur (Bearbeitungszeit 60 min) wird geprüft, ob die Studierenden die vermittelten Grundlagen verstanden haben und auf einfache Problemstellungen anwenden können, beispielsweise verschiedene Technologien zur Wasserstoffbereitstellung und verschiedene Nutzungspfade von Wasserstoff, insbesondere die Kopplung in einem geschlossenen Kohlenstoffkreislauf, bewerten können.

In der Prüfung sind keine Hilfsmittel zugelassen. Aufgabentypen sind Wissens- und Verständnisfragen, kurze Rechnungen und das Zeichnen von Diagrammen.

Die Endnote setzt sich ausschließlich aus der Klausur zusammen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der technischen Thermodynamik sowie Grundlagen aus dem Bereich der Wärme- und Stoffübertragung (vergleichbar mit den Vorlesungen aus dem Maschinenwesen Grundstudium)
Grundlagen im Bereich der Verfahrens- und Prozesstechnik

Inhalt:

Ziel der Veranstaltung ist es, ein vertieftes Verständnis der benötigten Technologien in einem Wasserstoff-basierten Energie- und Stoffsystem zu geben. Dabei werden zunächst aus Systemsicht die komplexen Wechselwirkungen innerhalb eines stark gekoppelten Energie- und Stoffsystems aufgezeigt. Hierzu zählen insbesondere die Analyse von Bedarfsstrukturen sowie das Portfolio an Anwendungsmöglichkeiten und Integrationsmöglichkeiten von Wasserstoff in bereits bestehende Strukturen.

Kern der Veranstaltung ist dann, ein detailliertes Verständnis der zur Verfügung stehenden Technologien für die Wasserstoffproduktion und -nutzung zu erhalten. Hinsichtlich der

Technologien der Wasserstoffbereitstellung stehen sowohl elektrochemische als auch thermochemische Verfahren im Fokus der Veranstaltung. Dabei wird das gesamte Spektrum an Wasserstoffproduktionstechnologien vom grauen Wasserstoff bis zum grünen Wasserstoff abgedeckt.

Ein wichtiger Nutzungspfad für Wasserstoff ist die Produktion nachhaltiger Kraftstoffe und Basischemikalien. Durch die nachhaltige Bereitstellung von Wasserstoff lassen sich diverse Kohlenstoffquellen (biogene Reststoffe, Abfälle, Kohlenstoffpunktquellen, ...) zu nachhaltigem Synthesegas aufwerten, aus dem sich die meisten Basischemikalien und Energieträger herstellen lassen. Die Veranstaltung behandelt damit auch die wesentlichen Syntheserouten für Wasserstoff-basierte Energieträger und Basischemikalien.

Des Weiteren spielt Wasserstoff eine wichtige Rolle in diversen Industrieanwendungen (z.B. Stahl etc.). Diese Anwendungen stehen ebenso wie die Speicherung und Distribution im Fokus dieser Veranstaltung.

Wasserstoff und nachhaltige Kohlenstoffquellen sind die Schlüsselfaktoren, um in einem 100% nachhaltigen Energie- und Stoffsystem den Kohlenstoffkreislauf zu schließen.

Abschließend werden aktuelle Forschungsaktivitäten im Bereich der Wasserstoffbereitstellung, -nutzung und -integration in Energiesysteme vorgestellt, um einen direkten Einblick in die aktuelle Forschungswelt zu gewähren.

Grobe Gliederung der Inhalte:

- Wasserstoff aus Energiesystem Perspektive
- Wasserstoff Produktion (Technologien)
- Erneuerbare Energieträger aus Wasserstoff
- Kohlenstoffrecycling und Kreislaufwirtschaft
- Wasserstoff-Anwendungen
- Ausblick und Vision

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, die wesentlichen Zusammenhänge in gekoppelten Energiesystemen wiederzugeben. Sie können verschiedene Technologien zur Wasserstoffbereitstellung bewerten. Ebenso können Sie verschiedene Nutzungspfade von Wasserstoff, insbesondere die Kopplung in einen geschlossenen Kohlenstoffkreislauf, bewerten. Die Bedeutung von Wasserstoff für das ganze Energie- und Stoffsystem kann analysiert und diskutiert werden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung (90min). Darin werden zunächst die theoretischen Inhalte anhand von Präsentationen und zur Verfügung gestellten Unterlagen erläutert. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf einem regen Austausch und regelmäßigen Diskussionen mit den Studierenden. Vorlesung einschließlich Diskussion pro Woche. Die Studierenden sind dazu angehalten, sich aktiv an der Diskussion zu beteiligen. Eine entsprechende Vor- und Nachbereitung seitens der Studierenden ist nötig, um die Inhalte vollständig erfassen zu können. Somit sollen sie beispielsweise lernen, verschiedene Technologien zur Wasserstoffbereitstellung

sowie verschiedene Nutzungspfade von Wasserstoff, insbesondere die Kopplung in einem geschlossenen Kohlenstoffkreislauf, zu bewerten.

Medienform:

Vortrag unterstützt durch PowerPoint Präsentationen

Literatur:

Töpler, Johannes ; Lehmann, Jochen: Wasserstoff und Brennstoffzelle : Technologien und Marktperspektiven. 2., aktualisierte und erweiterte Auflage. Berlin : Springer Vieweg, 2017
Hydrogen Supply Chain : Design, Deployment and Operation, edited by Catherine Azzaro-Pantel, Elsevier Science & Technology, 2018. ProQuest Ebook Central

Modulverantwortliche(r):

Spliethoff, Hartmut; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Wasserstoff-Technologien für ein nachhaltiges Energiesystem (Vorlesung, 2 SWS)
Spliethoff H [L], Spliethoff H, Fendt S, Kerscher F, Bastek S, Dieterich V, Dossow M, Hanel A, Steinrücken B

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Wahlmodule MW Maschinenwesen | Electives MW Mechanical Engineering

Modulbeschreibung

ED110060: Prozessführung und Aufbau additiver Fertigungsanlagen von Kunststoffbauteilen | Process control and design of additive manufacturing systems for plastic components [Praktikum Additive Fertigung]

Der Kurs gibt einen Überblick über die industriellen Anwendungsfelder der additiven Fertigung. Innerhalb der additiven Fertigung bieten die extrusionsbasierten Verfahren eine große Gestaltungsfreiheit in Verbindung mit hoher Kosteneffizienz. Das Fused Filament Fabrication (FFF) ist eines der am häufigsten verwendeten Verfahren dieser Kategorie. Neben der Vermittlung der prozessspezifischen Eigenschaften findet in dem Kurs der Aufbau eines 3D-Druckers aus Standardkomponenten statt. Dieser Aufbau fokussiert die hardware-spezifischen Aspekte des Verfahrens.

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer 60-minütigen, schriftlichen Klausur. Die Studierenden beschreiben die Grundlagen und Eigenschaften der additiven Fertigung. Dazu benutzen sie das in der additiven Fertigung übliche Vokabular. Der Nachweis über das erworbene Grundlagenwissen erfolgt über die Beantwortung von Verständnisfragen bzw. Rechenaufgaben. Als Hilfsmittel ist (neben dem Schreibwerkzeug) ein nichtprogrammierbarer Taschenrechner zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse eines CAD-Programms (von Vorteil)

Inhalt:

Die additive Fertigung findet in immer weitreichenden Industriesektoren Anwendung. Die extrusionsbasierte additive Fertigung von Kunststoffbauteilen bietet eine kosteneffiziente Umsetzung bei großer Gestaltungsfreiheit. Das Fused Filament Fabrication (FFF) ist eine der am häufigsten verwendeten Verfahren dieser Kategorie.

Im Vergleich zu herkömmlichen subtraktiven Fertigungsverfahren ist die grundlegende Konstruktionsweise bei der additiven Fertigung eine andere. Dazu ist ein Verständnis der Prozesstechnik, des Materials sowie der Anwendung notwendig. Darüber definieren sich die Anforderungen an die angehenden Ingenieur*innen. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, wird der Aufbau und die Funktionsweise der Anlagen theoretisch in Vorträgen vermittelt sowie eine Einführung in relevante Materialien und deren Verknüpfung mit den Prozesseigenschaften gegeben. Im praktischen Teil wird ein 3D-Drucker in Teamarbeiten von den Teilnehmern*innen konstruiert, aufgebaut und in Betrieb genommen. Über das Verdrucken von Kunststoffen werden fertigungsbedingte Effekte diskutiert und optimiert.

Grundlagen der additiven Fertigung

- Marktanteil und Einsatzbereiche
- Eigenschaften/Vorteile
- Vorstellung verschiedener Verfahren
- Anwendungen
- Tieferer Einblick in Fused Filament Fabrication
- o Eigenschaften
- o Funktionsweise
- o Aufbau eines Druckers
- o Prozesskette

CAD Konstruktion

- Konstruktion eigener Bauteile für einen FFF-Drucker
- Nachbearbeitung von STL-Files

Slicing und Drucken

- Einführung in das Slicing von Bauteilen mit verschiedenen Parametereinstellungen
- Drucken von Bauteilen und Beurteilung des Druckergebnisses

Zusammenbau eines FFF-Druckers

- Beschreibung einzelner Komponenten
- Elektronik
- Firmware

Grundlagen der Additiven Fertigung und Verständnis der Prozesskette

Es wird ein Überblick über die industriellen Anwendungsfelder der additiven Fertigung gegeben. Im Vordergrund steht eine Vermittlung der verfahrensbasierten Vor- und Nachteile bei unterschiedlichen Anwendungsszenarien. Dabei wird im Weiteren auf die extrusionsbasierten Verfahren fokussiert. Die Verkettung der Einzelprozesse und ihre Automatisierung werden ebenso verdeutlicht wie die prozessbedingten Bauteileigenschaften.

Erlernen von Softwareprogrammen für den 3D-Druckprozess

Das erlernte theoretische Wissen wird praktisch angewendet, indem der Druckprozess mit CAD-Konstruktion, STL Konvertierung, Nachbearbeitung und Slicing (Druck-Code-Generierung) durchlaufen wird und dabei Bauteile für den Drucker hergestellt werden.

Konstruieren eines 3D-Druckers

Die Studierenden erlernen das Konstruieren von Baugruppen für einen 3D-Drucker. Diese werden anschließend mit einem 3D-Drucker gefertigt und daraus ein neuer 3D-Drucker gebaut. Beginnend mit der Konstruktion des Rahmens werden anschließend die mechanischen und elektrischen Komponenten zusammengeführt.

Inbetriebnahme

Die Studierenden nehmen den Drucker selbstständig in Betrieb (Funktionstest der Komponenten bis hin zur Kalibrierung der Buildplate) und führen Fertigungsversuche durch.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Praktikum sind die Studierenden in der Lage:

- Die Grundlagen der additiven Fertigung und die Prozesskette zu verstehen und anzuwenden
- Einfache Bauteile selber in CAD zu konstruieren
- STL-Files selber nachzubearbeiten bzw. zu reparieren
- Die einzelnen Komponenten eines 3D-Druckers zu verstehen, diesen zusammen oder auseinander zu bauen bzw. einzelne Komponenten auszutauschen
- Eigenständig einen 3D-Drucker zu bedienen und Teile zu drucken
- Eigenständig die Bauteile bzw. den Druckprozess zu optimieren bzw. Fehler zu erkennen und zu beheben

Lehr- und Lernmethoden:

Im Rahmen der Veranstaltung werden den Studierenden Fachbegriffe und grundlegende Zusammenhänge vermittelt. Mithilfe der praktikumsbegleitenden Unterlagen ist es den Studierenden möglich, eine individuelle Mitschrift zu erstellen und die vermittelten Inhalte im Eigenstudium, auch unter Zuhilfenahme der empfohlenen Literatur zu vertiefen.

Im Praktikum werden die Grundlagen der einzelnen Inhalte mithilfe von Vorträgen, Präsentationen und digitalen Medien vermittelt. Hierbei wird auch auf Anwendungsbeispiele aus dem Alltag bzw. der Industrie Bezug genommen.

Im praktischen Teil wird den Studierenden das Arbeiten in Laborumgebung nähergebracht. Weiterhin werden die theoretischen Grundlagen durch das praktische Umsetzen an additiven Anlagen vertieft.

Eine Exkursion/Fachvortrag sichert den Bezug zur Praxis weiter ab. Dabei sollen den Studierenden weitere Anwendungsbeispiele und Anlagen nähergebracht werden.

Medienform:

- Präsentation von Bildern und Diagrammen
- Übungsblätter und Anleitungen (analog und digital)
- Videos

Literatur:

Gebhardt, A.: Additive Fertigungsverfahren: Additive Manufacturing und 3D-Drucken für Prototyping - Tooling - Produktion: Carl Hanser Verlag GmbH & Company KG 2016. ISBN: 9783446445390.

Gibson, I.; Rosen, D.; Stucker, B.; Khorasani, M.: Additive Manufacturing Technologies: Springer International Publishing 2020. ISBN: 9783030561277.

Wohlers Associates: Wohlers report. Additive manufacturing and 3D printing state of the industry. Fort Collins, Colo: Wohlers Associates 2020.

Modulverantwortliche(r):

Matschinski, Alexander; M.Sc.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Prozessführung und Aufbau additiver Fertigungsanlagen von Kunststoffbauteilen (Praktikum, 4 SWS)

Drechsler K [L], Schreil D, Strobel M, Zarembo S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ED170005: Additive Manufacturing Challenge (EuroTeQ) | Additive Manufacturing Challenge (EuroTeQ) [ETQ]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer Übungsleistung. Diese beinhaltet einen Bericht (maximal 30 Seiten, abhängig von Gruppengröße und expliziter Themenstellung), der in der Arbeitsgruppe angefertigt wird, wobei der individuelle Anteil klar ersichtlich sein muss, sowie einer mündlichen Präsentation, bei der jede*r Studierende mindestens 5 Minuten Gesprächsanteil hat. Die Gewichtung der Bestandteile ist 2/3 Bericht und 1/3 Präsentation. Anhand des Berichtes sollen die Studierenden nachweisen, dass sie in der Lage sind, ihre Arbeit wissenschaftlich zu dokumentieren und die erarbeiteten Resultate sachlich argumentiert und ansprechend darlegen können. Mit der Präsentation sollen sie zeigen, dass sie die Kompetenzen besitzen, ihre wissenschaftlichen Ergebnisse und ihre Vorgehensweise der Problemlösung auch einem fachfremden Publikum verständlich zu erklären.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Für die Anmeldung zur Teilnahme müssen Sie sich in TUMonline als Studierende*r identifizieren. Außerdem sind gute Englischkenntnisse von Vorteil.

Inhalt:

Additive Fertigung wird für zukünftige Ingenieur*innen unzählige neue Möglichkeiten eröffnen, Bauteile herzustellen und zu konzipieren. Das Modul soll hier erste Berührungspunkte schaffen, um den Studierenden die additive Fertigung näher zu bringen. Da die Anwendungen immer größere Ansprüche an die Werkstoffe stellen, soll zudem der Aspekt der Werkstoffherstellung in den Fokus gerückt werden. Mit der zunehmenden Globalisierung wird das Arbeiten in internationalen Teams immer wichtiger. Das Modul gibt Studierenden die Möglichkeit, ihre Softskills im Bereich der interkulturellen Kommunikation und Zusammenarbeit zu stärken. Abgerundet

wird das Modul mit Gastvorträgen aus der Industrie, die das Gelernte mit Beispielen aus dem industriellen Alltag unterstützen. Die Lehrveranstaltung ist insbesondere für Studierende in ingenieurnahen Studiengängen gedacht, steht aber grundsätzlich allen TUM Studierenden offen. Insbesondere sollen sich Studierende angesprochen fühlen, die im kommenden akademischen Jahr an einer EuroTeQ Partner Universität studieren werden oder von diesen Universitäten gerade an der TUM studieren. Studierende sollten sich selbst später in einem europäischen Arbeitskontext sehen.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, in international zusammengesetzten Gruppen an Projekten aus dem Bereich der additiven Fertigung zusammen zu arbeiten. Kompetenzen im gemeinsamen Arbeiten, sowie im Projektmanagement sollen erlernt werden. Die Teilnehmenden sind in der Lage, in begrenzter Zeit, mit beschränkten Budget unter Aufgabenverteilung und Abstimmung im Team ein Projekt innerhalb bestimmter Vorgaben umzusetzen. Weiterhin werden Kompetenzen im Bereich der Konfliktlösung und Kompromissbereitschaft während der Arbeit in einem internationalen Team erworben, was im Zuge der zunehmenden Globalisierung eine wachsende Herausforderung für zukünftige Ingenieur*innen sein wird.

Des Weiteren sind sie in der Lage die theoretischen Grundlagen der additiven Fertigung wiederzugeben und durch das Anwenden von Softwaretools eine geeignete Werkstoffauswahl zu treffen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul findet als Vorlesung statt, in der verstärkt auch auf selbstständige Gruppenarbeit Wert gelegt wird. Die Lehrinhalte werden in Präsenz- und Onlineformaten (Video on demand) angeboten. Es wird vermehrt mit Software wie Zoom (oder ähnliches) gearbeitet, damit alle Studierenden synchron die Möglichkeiten zur Interaktion mit Dozierenden und den anderen Studierenden bekommen. Zusätzlich werden regelmäßig Termine mit den Gruppenbetreuern organisiert, um den Fortschritt der Projektgruppen zu berichten. Damit sollen Studierende zunächst lernen, die theoretischen Grundlagen der additiven Fertigung zu verstehen und wiederzugeben und Softwaretools zu nutzen, um eine geeignete Werkstoffauswahl zu treffen. Weiterhin lernen die Studierenden Problemstellungen im Team zu analysieren und gemeinsam Lösungsstrategien zu erarbeiten. Durch die Diskussion im Team wird der vielversprechendste Ansatz weiterverfolgt. Die kontinuierliche interkulturelle Kommunikation fördert dabei die Entwicklung wichtiger sozialer Softskills.

Medienform:

Präsentationen, Videos, Präsentationsfolien

Literatur:

M. Ashby: Materials Selection in Mechanical Design

Modulverantwortliche(r):

Mayr, Peter; Prof. Dr. techn. Dipl.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0040: Fertigungstechnologien | Production Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung ist erfolgt als schriftliche Klausur (Bearbeitungsdauer 90 Minuten). Als Hilfsmittel kann ein nicht programmierbarer Taschenrechner verwendet werden.

Anhand von Verständnisfragen und Rechenaufgaben demonstrieren die Studierenden, dass sie ausgewählte Fertigungsverfahren in die 6 Hauptgruppen nach DIN 8580 einordnen können und die zugrundeliegenden Funktionsprinzipien mit deren Möglichkeiten und Limitierungen erläutern können. Weiterhin wird überprüft, ob sie die benötigten Anlagen, übliche Werkstoffe und Werkzeuge interpretieren sowie typische Schadensbilder klassifizieren können. Die Studierenden berechnen verschiedene technisch und wirtschaftlich relevante Größen und Parameter anhand von gegebenen Praxisbeispielen. Darüber hinaus sollen einzelne Prozessschritte einer Fertigungskette hinsichtlich der Kriterien Wirtschaftlichkeit, technische Umsetzbarkeit und geforderten Bauteileigenschaften definiert werden.

Wenn Sie die Prüfung zu diesem Modul belegt haben, können Sie die Prüfung zum Modul MW2156 nicht mehr absolvieren.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

ab dem 5. Semester

Inhalt:

Die Vorlesung Fertigungstechnologien findet in Zusammenarbeit der Institute iwB (Prof. Zäh) und utg (Prof. Volk) statt. Die Lehrveranstaltung beschäftigt sich mit Verfahren zur Herstellung von fertigen Werkstücken aus dem Maschinenbau. Die erste Vorlesungshälfte gibt einen Überblick über die unterschiedlichen Möglichkeiten, feste Körper zu erzeugen (Urformen). Die Weiterverarbeitung dieser Werkstücke durch verschiedenste Umform- und spanlose

Trennverfahren wird behandelt. Es werden Verfahren vorgestellt, mit denen Werkstücke durch Aufbringen von Beschichtungen und die gezielte Beeinflussung der Werkstoffeigenschaften an konkrete Anwendungsfälle angepasst werden können. Bei den folgenden Terminen werden zunächst die Grundlagen der spanenden Fertigungsverfahren und die Grundlagen der Zerspannung behandelt. Im Anschluss daran werden Fertigungsverfahren, welche zur Gruppe "Trennen" zählen, vorgestellt. Danach wird das Rapid Manufacturing erläutert, d. h. schicht-weise aufbauende (additive) Verfahren. Des Weiteren beschäftigt sich die Vorlesung mit dem Wandel der Produktion durch den Einfluss der Informationstechnologie und mit einem Überblick über verschiedene Fügeverfahren (Kraftschluss, Formschluss, Stoffschluss). Die Vorlesung schließt mit den Kapiteln Prozessüberwachung und Qualitätsmanagement, welche anhand der erläuterten Verfahren Anwendungsbeispiele aus der Industrie und der aktuellen Forschung aufzeigen.

Lernergebnisse:

Nach Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,

- die 6 Hauptgruppen nach DIN 8580 zu nennen und diesen die einzelnen Fertigungsverfahren zuzuordnen.
- die den Fertigungsverfahren zugrundeliegenden Funktionsprinzipien zu erklären, deren Möglichkeiten und Limitierungen zu erläutern, die verwendeten Anlagen, Werkstoffe und Werkzeuge zu beschreiben, typische Schadensbilder zu klassifizieren und Zusammenhänge herauszuarbeiten.
- technische und wirtschaftliche Berechnungs- und Bewertungsmethoden anzuwenden, um die Grundlage für den Vergleich einzelner Fertigungsverfahren zu bilden und eine fertigungsgerechte Bauteilauslegung abzuleiten.
- einzelne Prozessschritte einer Fertigungskette hinsichtlich der Kriterien Wirtschaftlichkeit, technische Umsetzbarkeit und geforderte Bauteileigenschaften zu bewerten und den Anforderungen entsprechend auszuwählen.
- aktuelle Trends in Forschung und Entwicklung zu nennen und den Unterschied zum industriellen Stand der Technik darzulegen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung. In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen der Fertigungstechnologien anhand eines Vortrages (Power Point Präsentation) vermittelt. Den Studierenden wird ein Vorlesungsskriptum zur Verfügung gestellt, das sie mit eigenen Notizen ergänzen können.

In der Übung werden anhand von Rechenbeispielen, Präsentationen und Gruppenarbeit praxisnah und anwendungsorientiert die Grundlagen und das Wissen angewendet. Durch Filme und Anschauungsobjekte wird der Lerneffekt gezielt verstärkt.

So sollen die Studierenden beispielsweise lernen, technische und wirtschaftliche Berechnungs- und Bewertungsmethoden anzuwenden, um die Grundlage für den Vergleich einzelner Fertigungsverfahren zu bilden und eine fertigungsgerechte Bauteilauslegung abzuleiten sowie einzelne Prozessschritte einer Fertigungskette hinsichtlich der Kriterien Wirtschaftlichkeit, technische Umsetzbarkeit und geforderte Bauteileigenschaften zu bewerten und den Anforderungen entsprechend auszuwählen.

Medienform:

Eingesetzte Medien: Vorlesungsskript, PowerPoint-Präsentation, Übungsaufgaben, praxisnahe und anwendungsorientierte Vermittlung der Vorlesungsinhalte durch Filme und Anschauungsobjekte.

Literatur:

1. König, Klocke: Fertigungsverfahren, Springer-Verlag;
2. Westkämper, Warnecke: Einführung in die Fertigungstechnik, Teubner-Verlag;
3. Spur, Stöferle: Handbuch der Fertigungstechnik, Carl Hanser Verlag;
4. Schuler: Handbuch der Umformtechnik, Springer-Verlag Berlin Heidelberg;
5. Vorlesungsskript;
6. DIN 8580: Fertigungsverfahren;
7. Zäh, Wirtschaftliche Fertigung mit Rapid-Technologien, Carl Hanser Verlag

Modulverantwortliche(r):

Zäh, Michael; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Fertigungstechnologien Übung (Übung, 1 SWS)

Zäh M, Volk W, Bähr S

Fertigungstechnologien (Vorlesung, 2 SWS)

Zäh M, Volk W, Büchler T, Weiß T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0056: Medizintechnik 1 - ein organsystembasierter Ansatz | Medical Technology 1 - An Organ System Based Approach

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Klausur (Dauer: 90 Min.) wird das Verständnis der vermittelten Fachkenntnisse überprüft. Die Studierenden sollen demonstrieren, dass sie die Anatomie, Physiologie und Pathologie der Organsysteme sowie die entsprechenden medizintechnischen Lösungen kennen und somit medizintechnische Fragestellungen kritisch bewerten können. Es sind keine Hilfsmittel (außer Schreibmaterialien) für die Klausur erlaubt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Im Modul " Medizintechnik 1 - ein organsystembasierter Ansatz" werden die Grundlagen der therapeutischen und diagnostischen Medizintechnik vermittelt und eine Vertiefung in Richtung medizintechnische Anwendungen vorgenommen. Die Vermittlung des Wissens erfolgt in der Regel orientierend an den Organsystemen des menschlichen Körpers und systematisch in drei Stufen: Zunächst werden die anatomisch-physiologischen Grundlagen unterrichtet. Anschließend wird auf die wesentlichen Krankheitsbilder der Organsysteme eingegangen. Abschließend werden die medizintechnischen Lösungen zur Diagnose und Therapie dieser Krankheitsbilder vorgestellt. Im Modul „Medizintechnik 1 – ein organsystembasierter Ansatz“ stehen folgende Organsysteme im Mittelpunkt (Änderungen vorbehalten): Integumentäres System (Haut), Sensorisches System (insb. Auge), Herz-Kreislauf-System, Stütz- und Bewegungssystem. Das Modul ist komplementär zu „Medizintechnik 2 – ein organsystembasierter Ansatz“, in dem andere Organsysteme behandelt werden. Beide Module bauen nicht aufeinander auf.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul "Medizintechnik 1 - ein organsystembasierter Ansatz " sind die Studierenden wie folgt befähigt:

- Weitreichende Kenntnisse in der Anatomie, Physiologie und Pathologie der Organsysteme
- Verständnis für die Funktionsprinzipien der entsprechenden medizintechnischen diagnostischen und therapeutischen Lösungen
- Kenntnisse des Einsatzes medizintechnischer Lösungen im medizinischen Umfeld
- Befähigung zur Anwendung des Wissens für eigenständige medizintechnische Entwicklungen, zum Beispiel in Form von Studienarbeiten

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung. Im Rahmen der Frontalvorlesung werden die theoretischen Grundlagen (z. B. Anatomie, Physiologie und Pathologie der Organsysteme, Funktionsprinzipien der entsprechenden medizintechnischen diagnostischen und therapeutischen Lösungen) strukturiert und umfassend vermittelt. Neben dem Dozentenvortrag wird die Vermittlung der Grundlagen auch durch Videosequenzen visuell unterstützt. Durch Einschub von Einheiten zum Grundwissen, das einigen Studierenden schon in vorangegangenen Lehrveranstaltungen vermittelt wurde (z. B. zellbiologische Grundlagen), sollen alle Studierenden auf den gleichen Wissensstand gebracht werden. Den Studierenden werden die präsentierten Folien sowie weiterführende Informationen online über das Moodle-E-Learning-Portal zugänglich gemacht, um die Inhalte selbstständig nachbereiten zu können.

Im Rahmen der Übung können die gewonnenen Kenntnisse des Einsatzes medizintechnischer Lösungen durch OP-Hospitationen weiter gefestigt werden, wobei die Krankheitsbilder sowie die therapeutischen Maßnahmen live demonstriert werden und mit klinischen Experten diskutiert werden können. Die Übung festigt also gewonnenes Wissen durch die Schaffung eines Bezugs in das reale klinische Umfeld. Den Studierenden wird im Anschluss an die Vorlesung die Möglichkeit gegeben, einzeln oder in Kleingruppen gezielte Fragen an den Dozenten zu stellen. Durch das Frage-Antwort-Format können somit weitere Wissenslücken geschlossen oder individuelle Interessensgebiete vertieft werden. Die Dozenten werden bei den Erläuterungen über die Inhalte der Vorlesung hinausgehen, um das Wissen in einen größeren medizintechnischen Kontext stellen zu können.

Medienform:

PowerPoint Folien, Videos

Literatur:

- Anatomy and Physiology by OpenStax
- Medizin für Ingenieure, Gunther O. Hofmann, Hanser, 2021, ISBN 978-3-446-46423-0
- Materials for medical application, Robert B. Heimann, De Gruyter, 2020, ISBN 978-3-11-061924-9

Modulverantwortliche(r):

Mela, Petra; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Medical Technology 1 - an organ system based approach (Übung, 2 SWS)

Mela P [L], Kraus P, Mela P, Zhong Z, Feussner H, Wilhelm D, Mansi S

Medical Technology 1 - an organ system based approach (Vorlesung, 3 SWS)

Mela P [L], Mela P, Kraus P, Mansi S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0141: Advanced Systems Engineering | Advanced Systems Engineering [ASE]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In der mündlichen Prüfung werden die vermittelten theoretischen Inhalte aus der Vorlesung geprüft. Ein weiterer Teil der mündlichen Prüfung besteht aus einem Vortrag zu einem ausgewählten Teil der Vorlesung.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Modul Systems Engineering

Inhalt:

Die Vorlesung Advanced Systems Engineering unterteilt sich thematisch in zwei unterschiedliche Themenbereiche. Im ersten Block der Vorlesung wird anhand eines raumfahrtbezogenen Beispielsystems das allgemeine System Engineering Vorgehen also von der Problemerkennung bis hin zur Lösung des Problems exemplarisch vorgestellt und im Details zusammen mit den Studenten ausgearbeitet.

Der Schwerpunkt des zweiten Blocks der Vorlesung ist aus dem Schwerpunkt der Hauptvorlesung Systems Engineering abgeleitet und soll den Studenten weitere vertiefende Kenntnisse auf dem Gebiet der Modellierung von komplexen technischen Systemen mit Hilfe der Systemmodellierungssprache SysML erla utern und anhand eines raumfahrbezogenen Beispielsystems demonstriert werden.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung Advanced Systems Engineering sind die Studierenden in der Lage, komplexe technische Systeme selbstständig in einer objektorientierten Modellierungssprache (z.B. SysML) zu modellieren, zu verstehen und die erarbeiteten Modelle zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte anhand von Vortrag, Präsentation und Tafelanschrieb vermittelt.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Handzettel, Tafelanschrieb

Literatur:

Systems Engineering - Methodik und Praxis W.F. Daenzer, F. Haberfellner, ISBN 3-85743-998-X

Objektorientierte Softwaretechnik - mit UML, Entwurfsmustern, Java Bernd Brügge, Allen H. Dutoit, ISBN 3-8273-7082-5

Modulverantwortliche(r):

Brandstätter, Markus; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Advanced Systems Engineering (Vorlesung, 2 SWS)

Walter U, Schummer F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1277: Simulation of Thermofluids with Open Source Tools | Simulation of Thermofluids with Open Source Tools

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wöchentliche Aufgaben sind in Form eines kurzen Berichtes abzugeben. Am Ende des Semesters werden in Zweiergruppen Simulationsprojekte mit OpenFOAM bearbeitet und anhand eines Berichtes und einer Präsentation (15 Min.) abgeprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Numerik, turbulente Strömungen, Strömungsmechanik, Wärmeübertragung, Verbrennung, Mehrphasenströmung, Programmiersprache (vorzugsweise C++), Linux-basiertes Betriebssystem

Inhalt:

Heutzutage wird zunehmend Open-Source-Software eingesetzt, da sie die Leistungs- und Qualitätsanforderungen von Wissenschaft und Industrie zu geringeren Kosten als kommerzielle Lösungen erfüllt. Ein sehr beliebtes Open-Source-Softwarepaket für die rechnerische (Thermo-)Fluiddynamik (CFD) ist OpenFOAM®. Dieses Paket basiert auf der objektorientierten Programmiersprache C++, die eine große Flexibilität und Erweiterbarkeit des Codes ermöglicht, was die Anpassung an ein breites Spektrum von Problemen erleichtert. Die Freiheit und die Flexibilität haben jedoch einen Preis: Das Erlernen des Tools ist eine Herausforderung. Daher besteht das Hauptziel des Kurses darin, die Teilnehmer nach dem Motto "learning by doing" an die Verwendung und Anpassung von OpenFOAM® heranzuführen.

Der Kurs ist in 9 Sitzungen/Wochen unterteilt.

(1) Einführung in Linux und OpenFOAM®.

Nach einem kurzen Überblick über die Linux-Tools, die für die Interaktion mit OpenFOAM® benötigt werden, wird der Weg zur Formulierung eines CFD-Problems besprochen. Dann wird ein erster Fall ausgeführt und nachbearbeitet.

(2) Wärmeübertragung in einer Platte.

Die Struktur eines Solvers für den Wärmeübergang in einem festen Material wird vorgestellt. Dieser Solver wird auf eine ebene 2D-Konfiguration angewendet.

(3) Wärmeübertragung in einem Kühler.

Der bisherige Löser wird modifiziert, um einen defekten Kühler zu analysieren.

(4) Strömung in einem Kanalrohr.

Dieser Fall wird das erste untersuchte fluiddynamische Problem sein. Es wird eine laminare Strömung in einem Rohr simuliert.

(5) Örtlich beheizte Kanalrohrströmung.

Die Elemente der beiden vorangegangenen Übungen werden kombiniert, um einen neuen Löser für ein Thermo-Fluid-Problem bei niedriger Reynoldszahl zu erstellen.

(6) RANS-Löser für turbulente Strömungen.

Verschiedene Modelle für die Turbulenz werden auf eine Rückwärtsschritt-Konfiguration angewendet.

(7) Verbrennung.

Die verschiedenen Ansätze zur Simulation einer reaktiven Strömung in OpenFOAM® werden vorgestellt.

(8) Mehrphasenströmungslöser.

Die Volume of Fluid-Methode (VoF) wird als Lösung für zwei inkompressible, isotherme, nicht mischbare Fluide vorgestellt. Da diese Konfigurationen viele Ressourcen benötigen, wird der Fall parallel (d.h. mit mehr als einem Prozessor) auf unserem Cluster gelöst. Darüber hinaus wird die Erstellung neuer Randbedingungen eingeführt.

(9) Lagrangescher Löser.

Der übliche Weg zur Lösung kontinuierlicher Felder (z.B. Druck oder Energie) ist die Verwendung eines Eulerschen Ansatzes. Für diskrete Phasen (z.B. ein Sprühstrahl in einem Gas) ist jedoch der Lagrangesche Ansatz interessanter. In diesem Kapitel wird ein Lagrangescher Löser von OpenFOAM® vorgestellt. Ein neues Modell für die Injektion der Partikel wird implementiert und auf den Testfall angewendet.

Die Studierenden haben die Möglichkeit, an einem Teamworkshop und einem Präsentationscoaching in Kleingruppen teilzunehmen, die vom ZSK (Zentrum für Schlüsselkompetenzen) angeboten werden.

Lernergebnisse:

Nach Abschluss des Kurses sind die Teilnehmer in der Lage:

- ein breites Spektrum von CFD-Problemen mit OpenFOAM® zu lösen (Wärmeübertragung, inkompressible/kompressible Strömungen, turbulente Strömungen, Mehrphasenströmungen, Verbrennung, dispergierte Strömungen).
- Verwendung von ParaView zur Visualisierung der Ergebnisse von OpenFOAM®.
- Die Codestruktur von OpenFOAM® verstehen und die Verfahren zur Kompilierung von Solvern und Utilities kennen.

- den richtigen Solver für einen bestimmten CFD-Fall zu identifizieren.
- eine Vielzahl von CFD-Fällen methodisch aufbauen können.
- Eigene Simulationsergebnisse kritisch zu bewerten.
- bestimmte Solver und Hilfsprogramme in OpenFOAM® zu erstellen.

Lehr- und Lernmethoden:

Alle Vorlesungen und Übungen beschäftigen sich mit praktischen Beispielen der Simulation thermofluidodynamischer Phänomene, die in verschiedenen Studienbereichen wie Maschinenbau, Chemieingenieurwesen, Bauingenieurwesen, angewandte Mathematik und Materialwissenschaften - um nur einige zu nennen - essenziell sind. Die Beispiele werden mit PowerPoint Folien theoretisch eingeleitet und zum Ende jeder Vorlesung mit Anwendungsbezug erklärt. Anschließend findet eine Rechnerübung statt, in der die Studierenden das Problem der Vorlesung eigenständig simulieren.

Medienform:

Präsentationen, Übungsskript

Literatur:

Polifke und Kopitz, Wärmetransport, 2.Auflage, Pearson-Verlag, 2009; Incropera et al., Heat and Mass Transfer, 6.Auflage, John Wiley & Sons, 2007; Press et al. Numerical Recipes 3rd Edition;

Modulverantwortliche(r):

Polifke, Wolfgang; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Simulation of Thermofluids with Open Source Tools (Praktikum, 4 SWS)

Polifke W [L], Eder A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1385: Life-Cycle und Supply Chain von Aerospace Materialien | Life-Cycle and Supply Chain of Aerospace Materials [LWCo]

In einer schriftlichen Prüfung sind die vermittelten Inhalte auf verschiedene Problemstellungen anzuwenden.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Im Rahmen der Vorlesung wird eine Hausarbeit zu einer vorher festgelegten Thematik im Bereich von LCA/Aerospace-Materialien verfasst. Diese Hausarbeit trägt zur Gesamtnote der Prüfung bei und wird im Rahmen der 15-minütigen, mündlichen Prüfung präsentiert. Im Anschluss werden Transferfragen mit Bezug zum Vorlesungsinhalt gestellt.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Darstellung der Composite Lieferkette: Grundbegriffe der Produktformen, der Lieferkette und von Standardisierungen; Composite Zwischenprodukte heute und Veränderungsszenarien für zukünftige Produktformen; Produktionstechnologien und -prozesse in der Lieferkette: Prepreg-Produktionsparameter im Vergleich zu neuartigen Fertigungsverfahren; Bewertungsmethoden

und Veränderungsmanagement in der Produktion; Methoden zur Composite-Technologie-Industrialisierung: Begriffsdefinition; Methoden zur Industrialisierung, aufbauend auf Entwicklung und Bauteilqualifikation (First Part Qualification); Unterscheidung von In-house- und Zuliefererszenarien; Möglichkeiten zur Reduktion der Fertigungsrisiken: Optimierung der Wertschöpfung; On-line und In-line Qualitätssicherung und zerstörungsfreie Prüfung und deren Auswirkung auf die Wertschöpfung; Obsoleszenzmanagement: Begriffsdefinition; Darstellung von Prozessen; Möglichkeiten zur Implementierung; Szenarienbeschreibungen der Lieferkette; Relevanz von alternativen Zulieferern und Erarbeitung der Komplexität bei Composite Lieferketten; Innovation in der Lieferkette: Begriffsdefinition; Möglichkeiten zur Innovation in der Produktion bzw. in der Wertschöpfungskette - von den Faserausgangsstoffen bis zum Bauteil; Erfassung von Wertschöpfungsschritten in der Lieferkette und Ableitung von Implementierungsschritten; Darstellung von Methoden zur Betrachtung eines Wertschöpfungsbeitrages in frühen Entwicklungs- und Industrialisierungsphasen; M&P Auswahl: Eingangsgrößen für die Entwicklung und Industrialisierung; Darstellung von Bewertungsmethoden und exemplarische Berechnung Marktsituation Composite, Fasern, Halbzeuge: Darstellung der diversivierten Rohstoff- und Halbzeuglieferantensituation; Einflüsse der globalen Lieferkette auf das lokale Produktmanagement; LCA (Life Cycle Analysis): Grundlagen LCA und Definition des Zusammenhangs zwischen Composite Fertigung und Produktlebenszyklusanalyse. Überleitung zu umweltrelevanten Fragestellungen - Energieverbrauch in der Fertigung; Recyclingaspekte, Wiederverwendung von hochwertigem Abfall ISO14001 in der Produktion: Definition; Politische Vorgaben und deren Einfluss ; Ableitung des Innovationspotenzials basierend auf umweltpolitischen Forderungen Fällen; Lebensdauerbetreuung Long-life-structure und "End of life" Structure (Recyclingaspekte):

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung Life-Cycle und Supply Chain von Aerospace Materialien sind die Studierenden in der Lage, die in der Composite Produktion und Entwicklung auftretenden Liefer- und Wertschöpfungsketten zu verstehen. Sie verstehen die Abstrahierung eines realen Problems in der ganzheitlichen Composite Wertschöpfungskette.

Sie sind in der Lage, im Liefer- und Wertschöpfungsprozess - "Material und Prozess Composites - auftretende Fehler und Ereignisse zu analysieren und eine Bewertung durchzuführen, um je nach Situation entsprechende Maßnahmen darzustellen und planbar zu machen. Sie sind des Weiteren in der Lage, auftretende Produktionsprozesse quantitativ hinsichtlich ihrer möglichen Wertschöpfungsbeiträge abzuschätzen, indem sie analytische und empirische Gebrauchsformeln anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, eine gefundene Lösung für eine technische Problemstellung zu bewerten und eigenständige Verbesserungsvorschläge zu schaffen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte anhand von Vortrag, Präsentation und Tafelanschrieb vermittelt. Beispielhaft werden Probleme aus der Praxis erarbeitet. Den Studierenden wird eine Foliensammlung zugänglich gemacht. Alle Lehrmaterialien sowie weiterführende Informationen werden online zur Verfügung gestellt.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Handzettel, Tafelanschrieb, Tablet-PC mit Beamer, Online-Lehrmaterialien

Literatur:

Neitzel, M.; Mitschang, P.: Handbuch Verbundwerkstoffe. Werkstoffe, Verarbeitung, Anwendung. Hanser Verlag. 2004. ISBN-10: 3446220410

Flemming, M.; Roth, S.; Ziegmann, G.: Faserverbundbauweisen. Fasern und Matrices. Springer, Berlin. 1995. ISBN-10: 3540586458

Modulverantwortliche(r):

Weimer, Christian; Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Life-Cycle und Supply Chain von Aerospace Materialien (Vorlesung, 2 SWS)

Drechsler K [L], Weimer C, Norouzi S, Zaremba S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1907: Introduction to Flight Mechanics and Control | Introduction to Flight Mechanics and Control

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Klausur (Bearbeitungsdauer 90 min), die sowohl Kurzfragen als auch Rechenaufgaben im Wechsel beinhaltet. Anhand der Kurzfragen sollen die Studierenden demonstrieren, dass sie beispielsweise Zusammenhänge in der Flugleistungsrechnung und der Flugregelung verstehen sowie die grundlegenden Begrifflichkeiten bekannt sind. In den Rechenaufgaben wird überprüft, ob die Studierenden beispielsweise Flugleistungsberechnungen anwenden und Basisflugregler auslegen können. Bei der Beantwortung aller Fragen sind außer Schreib-, Zeichenmaterialien und einem NICHT-programmierbarem Taschenrechner keinerlei weitere Hilfsmittel erlaubt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Teil 1: Einführung in die Flugsystemdynamik: Koordinatensysteme in der Flugsystemdynamik, Bestimmung von stationären Flugleistungen (Gleitflug, Horizontalflug, Kurvenflug, Reiseflug), statische Stabilität und Steuerbarkeit des Flugzeuges in der Längs- und Seitenbewegung, Modellierung der aerodynamischen Kräfte und Momente am Flugzeug mit Hilfe von aerodynamischen Derivativa, Eigenbewegungsformen in der Längs- und Seitenbewegung, Anforderungen an Flugeigenschaften. Teil 2: Einführung in die klassische Flugregelung: Flugregler zur Stabilisierung und Verbesserung der Flugeigenschaften, Autopiloten

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen ist der Studierende in der Lage, die Zusammenhänge in der Flugleistungsrechnung und Flugregelung zu verstehen. Der Studierende ist in der Lage, Flugleistungsberechnungen, wie sie beim Vorentwurf von Flugzeugen üblich sind, anzuwenden und Basisflugregler zur Stabilisierung und Verbesserung der Flugeigenschaften auszulegen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden anhand von Präsentationen (Vortrag) die theoretischen Grundlagen erläutert. Damit soll den Studierenden ein umfassendes Verständnis über die Zusammenhänge in der Flugleistungsrechnung und der Flugregelung vermittelt werden. Die Vortragsfolien werden den Studierenden als Skript auf geeignete Weise zur Verfügung gestellt. Beispielrechnungen sollen in der Übung die Thematik der Flugsystemdynamik und der Flugregelung verdeutlichen und so dazu beitragen, dass die Studierenden Flugleistungsberechnungen anwenden und Basisflugregler auslegen können. Die behandelten Übungsaufgaben zusammen mit ausführlichen Musterlösungen werden den Studierenden ebenfalls zugänglich gemacht.

Medienform:

Vorlesungsskript, Übungsaufgaben und Lösungen, Matlab Live Scripts

Literatur:

Roskam, J.: Airplane Flight Dynamics and Automatic Flight Control, Part I and II, DARCorporation, Lawrence, KS, 1998, www.darcorp.com; Sevens, B.L. & Lewis F.L.: Aircraft Control and Simulation, John Wiley & Sons, New York, NY, 1995; Schmidt L.V.: Introduction to Aircraft Dynamics, American Institute of Aeronautics and Astronautics, Reston, VA, 1998, www.aiaa.org; Abzug, M.J.: Computational Flight Dynamics, American Institute of Aeronautics and Astronautics, Reston, VA, 1998, www.aiaa.org; Hafer, X. & Sachs, G.: Flugmechanik - Moderne Entwurfs- und Steuerungskonzepte, 3. Auflage, Springer, Berlin, 1993; Russel, J.B.: Performance and Stability of Aircraft, John Wiley & Sons, Baffins Lane, 1998

Modulverantwortliche(r):

Holzapfel, Florian; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Introduction to Flight Mechanics and Control - Exercise (Übung, 1 SWS)

Holzapfel F [L], Braun D

Introduction to Flight Mechanics and Control (Vorlesung, 2 SWS)

Holzapfel F [L], Holzapfel F (Braun D)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1909: Nachhaltige Energiesysteme | Sustainable Energy Systems

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Klausur (Bearbeitungsdauer 90 min, zugelassenes Hilfsmittel ist ein nichtprogrammierbarer Taschenrechner). Diese gliedert sich in einen Kurzfragenteil (Verständnisfragen, keine Hilfsmittel zugelassen) und einen Rechenteil. Damit sollen die Studierenden demonstrieren, dass sie z. B. die regenerativen, fossilen und auch nuklearen Optionen der Energiewandlung technisch bewerten, die Prozessschritte bei der Energiewandlung berechnen sowie in einen wirtschaftlichen und sozioökonomischen Rahmen stellen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Thermodynamik und der Wärme und Stoffübertragung

Inhalt:

Einführung in die Energietechnik und ihre Herausforderungen (Klimawandel, Energieverbrauch und Reserven, Zukunftsstudien, Merit Order), Thermische Energiewandlung, Energieträger (Fossil und Regenerativ), Erneuerbare (nicht-thermische) Energiewandlung, Wärmebereitstellung, Energiespeicherung, Wirtschaftlichkeit

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, sowohl verschiedene Energiewandlungsmethoden (thermische und alternative) hinsichtlich ihrer Eigenschaften zu bewerten, als auch die gebräuchlichsten fossilen, nuklearen und regenerativen Energieträger in Hinsicht auf Wirtschaftlichkeit, Umwelt- und Sozialverträglichkeit einzuordnen. Weiterhin sind die Studierenden nach Teilnahme am Modul in der Lage, die Prozess- und Umwandlungsschritte bei der thermischen als auch alternativen Energiewandlung zu berechnen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul gliedert sich in eine Vorlesung und eine Übung. Die Vorlesung erfolgt im klassischen Vortragsstil anhand von PowerPoint Folien und ggf. ergänzenden Tafelanschrieb, um die theoretischen Grundlagen nachhaltiger Energiesysteme zu erläutern. Den Studierenden wird dazu ein begleitendes Skript zur Verfügung gestellt, das sie mit eigenen Notizen ergänzen können. Die Übung erfolgt interaktiv mit den Studierenden als eine Kombination aus selbstständiger Bearbeitung der bereitgestellten Übungsaufgaben und einer mit dem/der Übungsleiter/in gemeinsamer Lösungsfindung. Damit sollen die Studierenden lernen, die regenerativen, fossilen und auch nuklearen Optionen der Energiewandlung technisch zu bewerten, die Prozessschritte bei der Energiewandlung zu berechnen sowie in einen wirtschaftlichen und sozioökonomischen Rahmen zu stellen.

Medienform:

Vortrag, Präsentation (Skript), Tafelanschrieb, Übungsaufgaben

Literatur:

Baehr, H. D.: Thermodynamik - Grundlagen und technische Anwendungen. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2004

Thomas, H.-J.: Thermische Kraftanlagen - Grundlagen, Technik, Probleme. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo, 1985

Modulverantwortliche(r):

Spliethoff, Hartmut; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Energiesysteme und Energiewandlung (Vorlesung, 2 SWS)

Bastek S [L], Spliethoff H, Bastek S, Hanel A, Springmann L

Übung zu Energiesysteme und Energiewandlung (Übung, 1 SWS)

Hanel A [L], Hanel A, Bastek S, Spliethoff H, Springmann L

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2142: Biotechnologie für Ingenieure | Biotechnology for Engineers *Bioprozessentwicklung*

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2014/15

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90-minütigen schriftlichen Klausur erbracht. Studierende sollen durch das Beantworten von Verständnisfragen demonstrieren, dass sie die Grundlagen und Methoden der Biotechnologie kennen und in der Lage sind diese interdisziplinär auf komplexere industrielle Prozesse zu übertragen. Die Studierenden sollen zeigen, dass sie als angehende Ingenieure biotechnologische Produktionsprozesse mit Blick auf die Naturwissenschaften analysieren und bewerten können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Voraussetzungen für die erfolgreiche Teilnahme sind ein Interesse an interdisziplinären Fragestellungen der Biologie, Chemie und Verfahrenstechnik.

Inhalt:

Dieses Modul soll Ingenieuren einen Einstieg in die Biotechnologie geben. In ca. 1/3 dieses Moduls werden unterschiedliche biotechnologisch genutzte Systeme vorgestellt und deren biochemischen Hintergrund kurz erläutert. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt in der Beschreibung unterschiedlicher industrieller Prozesse und deren verfahrenstechnischen Umsetzung. Neben dem biotechnologischen Produktionsprozess (Enzymkatalyse, Fermentation, Zellkultur) selber wird der Gesamtprozess mit Upstream- (Medien-/ Stammoptimierung; Hochdurchsatzverfahren) und Downstream (Reinigung der Zielmoleküle durch Zellaufschluss, Zentrifugation, Chromatographie, Membranverfahren und Extraktion) behandelt.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an diesem Modul kennen die Studierenden unterschiedliche biologische Systeme und ihre Eigenschaften, die in der Biotechnologie industriell eingesetzt werden. Sie sind in der Lage einen kompletten Prozess abhängig vom biologischen System darzustellen und kennen die Schnittstellen zu anderen Wissenschaftsdisziplinen der Genetik, Biologie, Chemie und Verfahrenstechnik. Die Studierenden sind in der Lage, biologische Reaktionen in kontrollierten Modellbioreaktoren (Wachstum, Substrataufnahme und Produktbildung von Mikroorganismen und Zellen) in der Basis zu analysieren und Prozessverläufe zu bewerten. Zusätzlich sind sie in der Lage mehrere Verfahrensschritte zum Aufreinen der Zielprodukte zu kombinieren und als kompletten Prozess darzustellen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Inhalte des Moduls werden in der Vorlesung (2 SWS) mit Hilfe von Powerpoint-Präsentationen theoretisch vermittelt, wobei die Folien auf Englisch sind. Unterrichtssprache ist Deutsch.

Medienform:

Die in der Vorlesung verwendeten Folien werden den angemeldeten Studierenden über TUMonline rechtzeitig zugänglich gemacht.

Literatur:

Als Einführung empfiehlt sich: Horst Chmiele: Bioprozesstechnik. Elsevier GmbH, München.

Modulverantwortliche(r):

Berensmeier, Sonja; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Biotechnologie für Ingenieure (MW 2142) (Vorlesung, 2 SWS)

Berensmeier S [L], Berensmeier S

Exkursion zur Vorlesung Biotechnologie für Ingenieure (Exkursion, 1 SWS)

Berensmeier S [L], Berensmeier S, Eilts F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2378: Künstliche Intelligenz in der Fahrzeugtechnik | Artificial Intelligence in Automotive Engineering [KI Fzg.]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Klausur (Bearbeitungsdauer 90 min) sind die vermittelten Inhalte zum einen auf die Grundlagen der maschinellen Lernverfahren sowie auf verschiedene Problemstellungen aus der Fahrzeugtechnik anzuwenden und auf weiterführende Aufgabenstellungen zu übertragen. Die Studierenden sollen in der Klausur beispielsweise nachweisen, dass diese die grundlegenden Mathematik hinter den maschinellen Verfahren verstanden haben und diese entsprechend anwenden können. Ebenfalls sollen die Studierenden nachweisen können, dass sie passende maschinelle Lernverfahren für verschiedene Problemstellungen aus der Fahrzeugtechnik auswählen können und mit dem entsprechenden Code umsetzen können. Erlaubte Hilfsmittel ist hierbei der Taschenrechner. Durch die nach der Vorlesung gestellte Hausaufgabe kann bei Abgabe von 50.00 % richtigen Ergebnissen (berechnet aus dem Durchschnittswert aus den erzielten Prozentpunkten über alle Hausaufgaben) ein Notenbonus gemäß APSO §6, Absatz 5 für die Klausur erzielt werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

- Besuch der Vorlesung „Grundlagen KFZ“ von Vorteil, aber nicht notwendig
- Kenntnisse für die Programmierung in Python notwendig

Inhalt:

In der Vorlesung werden alle relevanten Aspekte rund um die Thematik "Künstliche Intelligenz" und "Maschinelles Lernen" behandelt und dabei praktische Bezüge zur Fahrzeugtechnik hergestellt.

1. Einführung: Historischer Rückblick, Überblick der Maschinellen Lernverfahren, Begriffserklärung, selbstfahrende Fahrzeug
2. Grundlagen der Computer-Vision: Feature Extraktion, Farberkennung, Kantenerkennung, Hough Lines,

Stereovision & Consensus
Learning - Classification: Decision Trees, Support Vector Machines, k-nearest Neighbours.
5. Unsupervised Learning - Clustering: Decision Trees, k-Means
6. Wegfindung: A* Search
7. Einführung Neuronale Netze: Das Perceptron, Loss Function, Activation Function
8. Deep Neuronal Networks:
Backpropagation, Mehrere Layer
9. Convolutional Neuronal Networks: Parameter, Filter, Visualization, Pooling
10.
Rekurrente Neuronale Netze
11. Reinforcement Learning
13. AI-Development: Hyperparameter, Training auf CPU und GPU, AI Inference

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Veranstaltungen haben die Studierenden einen umfassenden Überblick über die Methoden der künstlichen Intelligenz und des Maschinellen Lernens. Die Studierenden sind in der Lage, für verschiedene Problemstellungen das passende maschinelle Lernverfahren auszuwählen und dieses dann mit entsprechenden Code umzusetzen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, aktuelle Problemstellungen aus der Fahrzeugtechnik (bsp. autonomes Fahren) mittels maschineller Lernverfahren anzugehen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen mittels Vortrag und Präsentation vermittelt. Dabei werden mittels Tablet-PC komplexere Sachverhalte hergeleitet und illustriert. Während der Vorlesung werden explizit Fragen gestellt, die eine Transferleistung von den Studierenden erwarten und bei denen die Studierenden die Möglichkeit bekommen sich zu Wort zu melden und eine etwaige Lösung zu diskutieren. Damit soll der Überblick über die maschinellen Verfahren vertieft werden und der Transfer zum Anwenden der maschinellen Verfahren auf weitere Problemstellungen erreicht werden. Ebenfalls werden in der Vorlesung einfache Codebeispiele erläutert, die von den Studierenden aktiv mit programmiert werden können. Diese Codebeispiele befinden sich primär im Bereich der Fahrzeugtechnik, wodurch die Studierenden im Anschluss in der Lage sind spezielle Problemstellungen aus dem Bereich der Fahrzeugtechnik mit maschinellen Lernverfahren zu bearbeiten.

Nach jeder Vorlesungseinheit werden entsprechende Lern- und Programmieraufgaben in Form einer Hausaufgabe den Studierenden übergeben, die die Thematik der Lerneinheit behandeln und als Vorbereitung für die Prüfung dienen. Zum Beispiel ist dies die Detektion von Fahrspuren im Kapitel 2 Computer Vision oder die Detektion von Fahrzeugen im Kapitel 4 durch Support Vector Machines. Den Studierenden wird durch diese Programmieraufgaben vermittelt, wie maschinelle Lernverfahren in entsprechenden Code umgesetzt werden können und dies dabei gleichzeitig auf Problemstellungen aus der Fahrzeugtechnik anwenden.

Medienform:

Vortrag, Präsentationen, Tablet-PC und Beamer

Literatur:

Christopher M. Bishop Neural Networks for Pattern Recognition, 1995

Tom M. Mitchell, Machine Learning, 1997

Christopher M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, 2007

David Barber, Bayesian Reasoning and Machine Learning, 2012

Michael Nielsen Neural Networks and Deep Learning, 2014

Pendelton et. al, Perception, Planning, Control, and Coordination for Autonomous Vehicles, Machines 2017, 5(1), 6; <https://doi.org/10.3390/machines5010006>

Modulverantwortliche(r):

Lienkamp, Markus; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Künstliche Intelligenz in der Fahrzeugtechnik (Modul MW2378, Präsenz) (Vorlesung, 2 SWS)

Diermeyer F [L], Lienkamp M

Künstliche Intelligenz in der Fahrzeugtechnik - Übung (Modul MW2378, Präsenz) (Übung, 1 SWS)

Diermeyer F [L], Lienkamp M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2421: Versuchsplanung und Statistik 1 | Design of Experiments and Statistics 1 [Versuchsplanung und Statistik 1]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Eine schriftliche Klausur von 60 Minuten Dauer wird zum Ende des Semesters gestellt. Lernergebnisse der Vorlesung werden dabei anhand von Verständnis- sowie Wissensfragen zur Funktions- und Vorgehensweise der statistischen Auswertung mittels der behandelten Verfahren (z.B. t-Tests, einfaktorielle ANOVA, einfache lineare Regression) geprüft. Ergänzend wird die Anwendung dieser Verfahren durch kurze Rechenaufgaben sowie Aufgaben zur Interpretation der statistischen Auswertung (u.a. basierend auf den Ausgaben der vorgestellten Statistiksoftware) überprüft. Offene Fragen können mit Auswahl- und Ergänzungsfragen kombiniert auftreten. Außer Schreibgerät sowie einem nicht programmierbaren Taschenrechner sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

Das Modul Versuchsplanung und Statistik 1 vermittelt Kenntnisse über das grundsätzliche Vorgehen zur Versuchsplanung und Hypothesentestung. Nachdem zu Beginn deskriptivstatische Kennwerte und Möglichkeiten der Visualisierung vorgestellt werden, erfolgt eine grundlegende Einführung in die Inferenzstatistik. Vorgestellt werden zentrale statistische Verfahren zur Analyse unterschiedlicher Datentypen sowie zur Aufbereitung, Darstellung und Interpretation zugehöriger Kennwerte. Ein Fokus liegt auf der Umsetzung einfaktorieller Versuchspläne zur Analyse von Unterschieden mittels t-Test und einfaktorieller Varianzanalyse. Darüber hinaus werden Zusammenhangsmaße für unterschiedliche Datentypen und regressionsanalytische Methoden vorgestellt. Parallel erfolgt eine problemorientierte Einführung in Grundlagen experimentellen

Vorgehens (z.B. Maßnahmen zur Kontrolle von Störvariablen sowie Methoden zum Umgang mit unvollständigen Datensätzen). SPSS und JASP werden als Softwarelösungen zur statistischen Analyse anhand von Beispieldatensätzen vorgestellt.

Lernergebnisse:

Nach Teilnahme an der Veranstaltung kennen die Studierenden zentrale statistische Verfahren zur Auswertung einfaktorieller Versuchspläne. Diese umfassen insbesondere t-Tests, einfaktorielle ANOVA, einfache lineare Regression sowie non-parametrische Alternativen. Sie besitzen ein grundsätzliches Verständnis hinsichtlich des Aufstellens und Prüfens von Hypothesen und sind in der Lage,

- ... die genannten Verfahren zur Unterschiedsprüfung auf neue Datensätze anzuwenden.
- ... zugehörige Ergebnisse zu interpretieren.
- ... die Eignung eines Verfahrens zur Prüfung einer bestimmten Fragestellung zu beurteilen.
- ... Maße zur Quantifizierung von Zusammenhängen zwischen zwei Variablen zu ermitteln.
- ... geeignete Methoden zum Umgang mit unvollständigen Datensätzen auszuwählen.
- ... Grundsätze der Versuchsplanung, beispielsweise zur Kontrolle von Störgrößen, anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung erfolgt anhand einer Präsentation basierend auf zugehörigen PowerPoint Folien. Vorgestellt werden neben einfaktoriellen statistischen Verfahren zur Unterschiedsprüfung und zur Quantifizierung von Zusammenhängen bspw. das grundsätzliche inferenzstatistische Vorgehen, Grundsätze der Versuchsplanung sowie die Analyse mittels SPSS und JASP. Übungsaufgaben sowie ihre Lösungen werden wöchentlich zur Verfügung gestellt, um die Vorlesungsinhalte eigenständig anzuwenden und zu vertiefen. Alle die Übung bzw. Vorlesung betreffenden Fragen können im Rahmen eines wöchentlichen Präsenztermins diskutiert werden. Darüber hinaus ist es möglich, entsprechende Fragen online zu stellen. Zusammen mit diesen Angeboten dient die angegebene Literatur den Studierenden zum selbstständigen Nachbereitung und zur Vertiefung ihres Wissens.

Medienform:

Power-Point Präsentation, schriftliche Literatur in Form von Lehrbüchern und wissenschaftlichen Veröffentlichungen

Literatur:

Field, A. (2009). *Discovering Statistics Using SPSS for Windows*. London: Sage.
Bortz, J. (2005). *Statistik: Für Human-und Sozialwissenschaftler*. Berlin: Springer.
Eid, M., Gollwitzer, M., & Schmitt, M. (2011). *Statistik und Forschungsmethoden: Lehrbuch*. Mit Add-on (2. Aufl., Deutsche Erstausgabe). *Grundlagen Psychologie*. Weinheim [u.a.]: Beltz.

Modulverantwortliche(r):

Bengler, Klaus; Prof. Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Versuchsplanung und Statistik 1 (Vorlesung, 2 SWS)

Biebl B [L], Bengler K, Escherle S

Versuchsplanung und Statistik 1 Übung (Übung, 1 SWS)

Biebl B [L], Bengler K, Escherle S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Wahlmodule PH Physik | Electives PH Physics

Modulbeschreibung

PH0011: Anfängerpraktikum Teil 3 | Lab Course Part 3

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Erreichen der Lernergebnisse wird kontinuierlich im laufenden Praktikumsbetrieb überprüft (Laborleistung). Zum Bestehen des Moduls müssen am Ende alle sechs Praktikumsversuche und drei Kolloquien mit „bestanden“ bewertet worden sein. Das Praktikum ist eine Studienleistung, die Gesamtbeurteilung lautet „bestanden“ oder „nicht bestanden“.

Die einzelnen Praktikumsversuche werden vom Betreuer jeweils in den Kategorien Vorbereitung, Versuchsdurchführung und Ausarbeitung bewertet. Für den Gesamterfolg muss jede Kategorie positiv bewertet worden sein. Andernfalls ist der Versuch zu wiederholen. Hierzu prüft der Betreuer zu Beginn des Versuches durch spezifische Fragen im Rahmen eines kurzen Vorgesprächs zunächst die ausreichende Vorbereitung. Für das Experiment stehen dann 4 bis 4,5 Stunden zur Verfügung. Durchführung und Protokollierung werden vom Betreuer begleitet und bewertet. Kriterien sind z.B. die korrekte Durchführung der geforderten Experimente, die Vollständigkeit der Messwerte oder die geeignete Wahl der Messwertebereiche. Im Anschluss ist als Hausarbeit auf Basis des Messprotokolls eine schriftliche Ausarbeitung im Umfang von typischerweise zehn Seiten zu verfassen, die zu Beginn des nächsten Praktikumstages abgegeben werden muss. Diese wird vom Betreuer korrigiert und bewertet. Anhand der Ausarbeitungen wird überprüft, inwieweit die Fähigkeiten zum Anfertigen eines wissenschaftlichen Textes vorhanden sind. Kriterien sind z.B. die formale Struktur und die inhaltliche Argumentation. Zudem wird darauf geachtet, inwieweit das Verständnis der Datenanalyse und Kenntnisse der Fehlerrechnung vorhanden sind.

Zu drei Versuchen führt der Betreuer mit den Studierenden zusätzlich intensivere Abschlussgespräche (Kolloquien, Dauer ca. 30 Minuten) durch und bewertet diese. Zur jeweiligen Thematik werden hierzu Verständnisfragen zu Theorie und Experiment diskutiert. Dabei kann z.B. auch nach den dem Versuch zugrundeliegenden Ideen oder nach Vor- und Nachteilen des Versuchsaufbaus gegenüber alternativen Aufbauten und Methoden gefragt werden. Mit „nicht bestanden“ bewertete Kolloquien können wiederholt werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

PH0001, PH0002, PH0003, PH0009, PH0010 (empfohlen)

Inhalt:

- Durchführung von sechs Praktikumsversuchen in Gruppen
- Eingangsdiskussion
- Messungen und Anfertigen eines Messprotokolls
- Auswerten der Versuche
- Analyse der Messunsicherheiten
- Anfertigen von Schriftlichen Ausarbeitungen
- Abschlussdiskussion (zu drei Versuchen)
- Themenbereich: Optik, Atom- und Kernphysik

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage

- Vorgehensweisen der Durchführung einfacher physikalischer Experimente im Bereich Optik, Atom- und Kernphysik anzuwenden;
- die Grundlagen im Erstellen einfacher wissenschaftlicher Abhandlungen und den mathematischen Umgang mit Messunsicherheiten anzuwenden;
- die grundsätzlichen physikalischen Zusammenhänge zwischen Experiment und beschreibendem Modell bzw. der Theorie zu verstehen;
- die elementaren Werkzeuge der Datenanalyse sowohl manuell als auch unter Benutzung von Auswertesoftware anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Studierenden führen insgesamt sechs Versuche bzw. Experimente nach vorbereitendem Selbststudium der Versuchsbeschreibungen und kurzer Einweisung und Anleitung durch Versuchsbetreuer weitestgehend selbständig durch. Für jeden einzelnen Versuch ist ein separater Termin (Präsenzzeit 4 bis 4,5 Stunden) vorgesehen. Bei Fragen und Problemen werden die Studierenden von den Versuchsbetreuern unterstützt.

Begleitend zur Durchführung des Experiments fertigen die Studierenden Laboraufzeichnungen für die die Überprüfung der Versuchsdurchführung und die spätere Auswertung des Versuches an. Die Auswertung der Messdaten und die Anfertigung der Versuchsausarbeitungen erfolgt außerhalb der Präsenzzeit schriftlich in Eigenarbeit. Die Ausarbeitung ist bis zum jeweils nächsten Termin anzufertigen und wird vom Betreuer im Sinne eines Feedbacks gesichtet, kommentiert oder ggf. korrigiert.

Die Studierenden erhalten im Praktikum die Gelegenheit, klassische physikalische Phänomene und Inhalte durch eigenes Experimentieren nachzuvollziehen („Physik zum Anfassen“) und dabei gleichzeitig die Grundlagen naturwissenschaftlichen Arbeitens zu erlernen und einzuüben.

Medienform:

- Versuchsanleitungen zum Download
- Praktikumsversuche
- manuelle und rechnergestützte Messwerterfassung

Literatur:

- Anleitungen des Physikalischen Anfängerpraktikums (im Internet und als Kopiervorlage)
- Standardlehrbücher zur Experimentalphysik (Optik, Atomphysik)
- W. Walcher, Praktikum der Physik, Vieweg+Teubner Verlag

Modulverantwortliche(r):

Kienberger, Reinhard; Prof. Dr. techn.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Physikalisches Grundpraktikum 3 für Bachelor in Gruppen (Praktikum, 4 SWS)

Kienberger R, Saß M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

PH0023: Einführung in die Biophysik | Introduction to Biophysics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Es findet eine schriftliche Klausur von 90 Minuten Dauer statt. Darin wird exemplarisch das Erreichen der im Abschnitt Lernergebnisse dargestellten Kompetenzen mindestens in der dort angegebenen Erkenntnisstufe durch Rechenaufgaben und Verständnisfragen überprüft. Die Teilnahme am Übungsbetrieb wird dringend empfohlen, da die Übungsaufgaben auf die in der Modulprüfung abgefragten Problemstellungen vorbereiten und somit die spezifischen Kompetenzen eingeübt werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

In diesem Modul werden einige grundlegende Konzepte und Methoden der theoretischen und experimentellen Biophysik gemeinsam eingeführt.

Folgende Themen werden dabei behandelt:

- Strukturbestimmung von komplexen Molekülen
- Struktur- und Musterbildung in der Natur
- Reaktions Diffusions Prozesse
- Die Navier-Stokesgleichung und niedere Reynoldszahlen
- Molekularer Transport in der Biologie (Diffusion, molekulare Motoren)
- Physik der Elektrolyte, Poisson-Boltzmann-Gleichung, Debye-Hückel Theorie
- Nervenleitung, Nernst-Potential, Goldman-Katz-Gleichung, Huxley-Hodgkin-Gleichung
- Physik der medizinischen Bildgebung und der Lichtmikroskopie
- Grundlagen der Bildverarbeitung in der Biophysik

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage:

1. Methoden zu beschreiben, mit denen die Struktur von Biomolekülen untersucht wird.
2. Die Besonderheiten von Bewegungen bei niederen Reynoldszahlen zu beschreiben
3. Transportprozesse durch Diffusion oder molekulare Motoren zu berechnen.
4. Die Reichweiten von elektrischen Feldern in Elektrolyten zu berechnen.
5. Membranpotentiale und den Zeitverlauf von Nervenpulsen quantitativ zu beschreiben
6. Strukturbildungsprozesse in Nichtgleichgewicht durch Reaktions-/Diffusionsgleichungen zu beschreiben.
7. Abbildungsmethoden in der medizinischen Physik zu erläutern.
8. Grundlagen moderner Lichtmikroskopie und deren Anwendungen in der biophysikalischen Forschung zu erklären.
9. Moderne Methoden der Bildverarbeitung in der Biophysik zu erläutern.

Lehr- und Lernmethoden:

Bei diesem Modul handelt es sich um eines der Spezialisierungsmodule des fünften Fachsemesters. Für die zugehörigen Lehrveranstaltungen werden 2 Semesterwochenstunden Vorlesung und 2 Semesterwochenstunden Übung angesetzt.

In der thematisch strukturierten Vorlesung werden die Lehrinhalte im Vortrag präsentiert und durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Dabei werden die Studierenden auch zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den behandelten Themen sowie zum Studium der zugehörigen Literatur motiviert. Stetige Querverweise auf die bereits früher vermittelten Grundlagen lassen die universellen Konzepte der Physik mehr und mehr erkennbar werden.

In den Übungen lernen die Studierenden in Kleingruppen nicht nur den Lösungsweg nachzuvollziehen, sondern Aufgaben auch selbstständig zu lösen. Hierzu werden Aufgabenblätter angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte bearbeiten sollen. In den Übungen werden die unter der Woche gerechneten Aufgaben von den Studierenden und einer/m wissenschaftlichen Mitarbeiter(in) an der Tafel vorgerechnet und besprochen. Die Übung bietet auch die Gelegenheit zur Diskussion und weitergehende Erläuterungen zum Vorlesungsstoff und bereitet konkret auf die Prüfungen vor. Die verschiedenen Lernformate sind eng verzahnt und befinden sich im ständigen Austausch.

Medienform:

- Tafelanschrieb bzw. Präsentation

- Arbeitsunterricht (Übungsblätter): rechnen, Diskussionen und weitergehende Erläuterungen zum Vorlesungsstoff
- Begleitende Informationen im Internet

Literatur:

- Alberts et al. : Molecular Biology of the Cell
- Nelson: Biological Physics
- Lodish et al: Molecular Cell Biology
- Stryer: Biochemistry
- Jones: Soft Condensed Matter
- Israelachvili: Intermolecular & Surface Forces
- Hiemenz: Principles of colloid and surface chemistry
- Sackmann and Merkel: Lehrbuch der Biophysik
- H. Zabel: Medical Physics 1 & 2, De Gruyter, (2017)
- A. Oppelt: Imaging Systems for Medical Diagnostics, Publicis, (2006)
- W. Schlegel, J. Bille: Medizinische Physik, Bd. 2, Springer, (2002)
- J. Als-Nielsen, D. MacMorrow: Elements of Modern X-Ray Physics, Wiley, (2011)
- W. Kalender: Computertomographie: Grundlagen, Gerätetechnologie, Bildqualität, Anwendungen, Publicis, (2006)
- Rafael Gonzales, Richard Woods, "Digital Image Processing", 3rd ed.
- Bernd Jähne, "Digitale Bildverarbeitung und Bildgewinnung", 7th ed.

Modulverantwortliche(r):

Rief, Matthias; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Einführung in die Biophysik (Vorlesung, 2 SWS)

Bausch A, Gerland U, Herzen J

Übung zu Einführung in die Biophysik (Übung, 2 SWS)

Bausch A [L], Burger L, Englbrecht F, Gerland U, Herzen J, Hsu C, Huth F, Hutterer F, Ruider I

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

PH1438: Quantencomputer und Quantensimulatoren | Quantum Computing and Quantum Simulations

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor	Sprache:	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Im Rahmen des Seminars bereitet jede(r) Studierende selbständig einen Vortrag zu einem aktuellen wissenschaftlichen Thema vor. An Hand dieses Vortrags wird das Erreichen der Lernergebnisse überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Seminarvorträge durch Studierende zu Themen aus der aktuellen Forschung.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage die grundlegenden Methoden der wissenschaftlichen Literaturrecherche anzuwenden, ein spezielles Thema ausgehend von wissenschaftlichen Veröffentlichungen aufzubereiten und in einem Vortrag darzustellen.

Sie haben in verschiedenen Vorträgen einen Überblick über die aktuelle Forschung in dem Gebiet bekommen.

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Pollmann, Frank; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Quantencomputer und Quantensimulatoren (Proseminar, 2 SWS)

Knap M, Knolle J, Pollmann F

Repetitorium zu Quantencomputer und Quantensimulatoren (Repetitorium, 2 SWS)

Pollmann F [L]

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

PH8019: Einführung in die Physik der kondensierten Materie (in englischer Sprache) | Introduction to Condensed Matter Physics (in English)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau:	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Es findet eine schriftliche Klausur von 90 Minuten Dauer statt. Darin wird exemplarisch das Erreichen der im Abschnitt Lernergebnisse dargestellten Kompetenzen mindestens in der dort angegebenen Erkenntnisstufe durch Rechenaufgaben und Verständnisfragen überprüft.

Prüfungsaufgabe könnte beispielsweise sein:

- Berechnen Sie Bindungsenergie eines einfachen Kristalls
- Die Kristallstruktur der Diamantstruktur ist fcc mit einer zweiatomigen Basis. Die konventionelle Zelle der Diamantstruktur enthält insgesamt 8 Atome. Bestimmen Sie den Strukturfaktor der so gewählten Basis und berechnen Sie die Millerschen Indizes, für die eine Auslöschung von Reflexen auftritt

Die Teilnahme am Übungsbetrieb wird dringend empfohlen, da die Übungsaufgaben auf die in der Modulprüfung abgefragten Problemstellungen vorbereiten und somit die spezifischen Kompetenzen eingeübt werden.

Auf die Note einer bestandenen Modulprüfung in der Prüfungsperiode direkt im Anschluss an die Vorlesung (nicht auf die Wiederholungsprüfung) wird ein Bonus (eine Zwischennotenstufe "0,3" besser) gewährt (4,3 wird nicht auf 4,0 aufgewertet), wenn die/der Studierende die Mid-Term-Leistung bestanden hat, diese besteht aus

- dem bestehen der freiwilligen Zwischenklausur während des Semesters
- mindestens einmal erfolgreich in den Übungen vorrechnen

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

PH0001, PH0002, PH0003, PH0004, PH0005, PH0006, PH0007

Inhalt:

Bindungstypen und -kräfte

- Periodensystem
- Kovalente und metallische Bindung
- Ionische Bindung und van der Waals Bindung
- Wasserstoffbrücken und andere supramolekulare Bindungstypen

Strukturen und Bestimmungsmethoden

- Amorphe und kristalline Strukturen - Grundbegriffe und Definitionen
- Beispiele für Kristallstrukturen im Realraum
- Reziprokes Gitter & Beugung
- Defekte

Gitterdynamik

- Klassische Theorie der Gitterdynamik
- Quantisierung der Gitterschwingungen
- Zustandsdichte im Phononenspektrum
- Elastizitätslehre im Kontinuum

Thermische Eigenschaften

- Spezifische Wärme
- Anharmonische Effekte: Thermische Ausdehnung
- Wärmeleitfähigkeit
- Thermoelektrische Effekte

Elektronen im Festkörper

- Modell des freien Elektronengases
- Bloch-Elektronen und Energiebänder
- Zustandsdichte von Metallen und Isolatoren
- Brillouin-Zonen und Fermi-Flächen

Transport von Ladungsträgern

- Semiklassisches Modell der Dynamik von Elektronen
- Bewegung von Elektronen im Kristallgitter
- Boltzmann-Transportgleichung

Halbleiter

- Intrinsische und dotierte Halbleiter
- Inhomogene Halbleiter
- Wichtige Bauelemente

Supraleitung

- Grundphänomene
- Mikroskopische Beschreibung
- Unkonventionelle Supraleiter

Magnetismus

- Dia- und Paramagnetismus
- Ferromagnetische Materialien
- Ferri- und Antiferromagnetismus

Dielektrische Eigenschaften

- Makroskopische und mikroskopische Beschreibung

- Arten der Polarisation
- Dielektrische Eigenschaften von Metallen und Halbleitern

Ausblick

- Grenzflächen, Nanostrukturen & niederdimensionale Systeme
- Organische Materialien, metallorganische Gitter & 'soft matter'

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul ist der/die Studierende in der Lage:

1. die unterschiedlichen Bindungsarten von kondensierter Materie zu kennen und konkreten Stoffen zuordnen zu können.
2. die physikalischen Grundlagen der Strukturanalyse und die zugehörigen Experimente wiederzugeben.
3. die Grundlagen der Gitterdynamik und ihre Bedeutung für Festkörpereigenschaften (insbesondere thermische Eigenschaften) zu verstehen.
4. das Verhalten von Elektronen in kristallinen Strukturen zu verstehen und auf den Transport von Ladungsträgern anzuwenden.
5. grundlegende Eigenschaften von Halbleitern, Supraleitern und magnetischen Materialien zu kennen und zu erklären.
6. die wichtigsten dielektrischen Eigenschaften von Festkörpern wiederzugeben.

Lehr- und Lernmethoden:

In der thematisch strukturierten Vorlesung werden die Lehrinhalte im Vortrag präsentiert und durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Dabei werden die Studierenden auch zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den behandelten Themen sowie zum Studium der zugehörigen Literatur motiviert. Stetige Querverweise auf die bereits früher vermittelten Grundlagen lassen die universellen Konzepte der Physik mehr und mehr erkennbar werden.

In den „Tutorübungen“ lernen die Studierenden in Kleingruppen nicht nur den Lösungsweg nachzuvollziehen, sondern Aufgaben auch selbstständig zu lösen. Hierzu werden Aufgabenblätter angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte bearbeiten sollen. In den Übungen werden die unter der Woche gerechneten Aufgaben von den Studierenden und einer/m wissenschaftlichen Mitarbeiter(in) an der Tafel vorgerechnet und besprochen. Die Übung bietet auch die Gelegenheit zur Diskussion und weitergehende Erläuterungen zum Vorlesungsstoff und bereitet konkret auf die Prüfungen vor. Die verschiedenen Lernformate sind eng verzahnt und befinden sich im ständigen Austausch.

Medienform:

Tafelanschrieb bzw. Präsentation

Begleitende Informationen im Internet

Literatur:

- Kittel: Introduction to Solid State Physics
- Ashcroft, Mermin: Solid State Physics

Modulverantwortliche(r):

Poot, Menno; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Einführung in die Physik der kondensierten Materie (in englischer Sprache) (Vorlesung, 2 SWS)

Poot M

Übung zu Einführung in die Physik der kondensierten Materie (in englischer Sprache) (Übung, 2 SWS)

Poot M [L], Sommer T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Wahlmodule WI Wirtschaftswissenschaften | Electives WI TUM School of Management

Modulbeschreibung

WI000021_E: Economics I - Microeconomics | Economics I - Microeconomics [VWL 1]

Mikroökonomik

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In der Prüfung (schriftlich, 120 Minuten) sollen die Studierenden zeigen, dass sie in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel die erlernten mikroökonomischen Konzepte adequat interpretieren und die Methoden anwenden können. Durch die Verwendung von Multiple-Choice-Fragen, die entweder in einen Kontext/Fall/Szenario eingebettet sind oder vor der Beantwortung der Frage eine Berechnung verlangen, wird überprüft, ob die Studierenden die eingeübten Lösungsstrategien auf neue Situationen anwenden können und in der Lage sind, die richtigen ökonomischen Schlüsse zu ziehen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

Das Modul führt in grundlegende Konzepte der Mikroökonomik ein. Gegenstand dieses Teilgebiets der Volkswirtschaftslehre ist die einzelwirtschaftliche Analyse der Haushalte, Unternehmen und staatlichen Organisationen sowie deren Interaktion auf Märkten.

Wie können die ökonomischen Entscheidungen der Konsumenten erklärt werden? Wie lässt sich daraus die aggregierte Nachfrage auf einem Markt herleiten? Welche Faktoren bestimmen die Produktionsentscheidungen eines Unternehmens? Welche Mechanismen führen zum Ausgleich von Angebot und Nachfrage? Welcher Preis ergibt sich auf einem Wettbewerbsmarkt, welcher auf

einem Monopolmarkt? Was bewirken staatliche Eingriffe (z.B. Steuern, Preisregulierung)? Welche Beziehung besteht zwischen Marktmacht und gesellschaftlicher Wohlfahrt? Welche Faktoren führen zu Marktversagen?

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, ökonomische Zielkonflikte (insbesondere Knappheitssituationen von Konsumenten und Firmen) zu beschreiben. Zudem können sie Strategien zum Lösen dieser Zielkonflikte auf neue Situationen anwenden. Die Studierenden sind fähig, die grundlegenden mikroökonomischen Mechanismen zu erklären, die zu Spezialisierung und Handel führen (insbesondere in Verbindung mit technologischem Fortschritt). Die Studierenden sind in der Lage vorauszusagen, wie sich staatliche Maßnahmen (z.B. Steuern, Preisregulierung) auf einfache Wettbewerbsmärkte auswirken. Sie können erklären, warum es in bestimmten Branchen zu Marktkonzentration kommen kann und wie sich Marktmacht auf die gesellschaftliche Wohlfahrt auswirkt. Sie können unterscheiden, welche Arten von Gütern an freien Märkten effizient bereitgestellt werden, und welche nicht.

Lehr- und Lernmethoden:

Im interaktiven Lehrgespräch werden die wichtigsten Konzepte und Theorien der Mikroökonomie vermittelt und mit aktuellen empirischen Beispielen unterfüttert. Classroom Experiments ergänzen die klassische Vogelperspektive, indem sie vom Studierenden erfordern, sich in die Rolle verschiedener ökonomischer Akteure hineinzusetzen und die vorgestellten Konzepte aktiv zu durchdenken. Onlineumfragen am Ende jedes Kapitels geben den Studierenden die Möglichkeit, die Themen auszuwählen, die sie gerne in den folgenden Vorlesungen intensivieren möchten. In der begleitenden Übung trainieren die Studierenden anhand von konkreten Fragestellungen und Beispielen die notwendigen mathematischen Techniken, um ein tieferes Verständnis der ökonomischen Konzepte zu erreichen. Im Selbststudium wiederholen die Studierenden mithilfe des Lehrbuchs die eingeführten Konzepte und wenden sie auf weitere Beispiele an.

Medienform:

Lehrbücher, Slides, Übungsblätter, Classroom Experiments, Onlineumfragen

Literatur:

Robert S. Pindyck and David L. Rubinfeld, Microeconomics, 8th Edition, Pearson, 2013 (ISBN 13: 978-0-13-285712-3). UND Robert S. Pindyck und David L. Rubinfeld, Mikroökonomie, 8. Aufl., Pearson Studium, 2013 (ISBN-13: 978-3868941678).

Modulverantwortliche(r):

Schwenen, Sebastian; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Economics I (WI000021_E) - English (Microeconomics) (Vorlesung, 2 SWS)
Schwenen S

Economics I Exercise (WI000021_E) (Übung, 2 SWS)

Schwenen S, Feilcke C, Johannsen A, Mukherjee A, Vollert G, Yereshko J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MGT001326: Decentralized Finance | Decentralized Finance

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Master	Sprache:	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 62	Präsenzstunden: 28

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht aus einer 60-minütigen Klausur am Ende des Moduls. Um zu prüfen, ob die Studierenden sich das in der Vorlesung vermittelte theoretische und praktische Wissen angeeignet haben, beinhaltet die Klausur Verständnis- und Transferfragen zu den in der Vorlesung behandelten Themengebieten, z.B. Blockchain, Token Economy und Decentralized Finance. Nach Bestehen der Klausur sind die Studierenden in der Lage, die Relevanz von Blockchain Technologie und den darauf aufbauenden Konzepten zu verstehen und entscheidenden Erfolgstreiber zu identifizieren.

Die Klausur findet als Präsenzklausur statt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

- 1) Grundlagen von Blockchain Technologie und Smart Contracts
- 2) Anwendungsfälle für eine dezentrale Finanzindustrie: z.B. Tokenization, DeFi Protokolle
- 3) Teilnehmer im Blockchain Ökosystem: z.B. Custody-Anbieter, Staking-Anbieter, Venture Capital Unternehmen
- 4) Blockchain aus der Sicht ESG/Nachhaltigkeit

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- 1) die Grundlagen und Funktionsweisen der Blockchain Technologie zu verstehen,
- 2) den disruptiven Charakter der Blockchain Technologie für eine dezentralisierte Finanzindustrie zu analysieren,

- 3) die wichtigsten Anwendungsfälle der Blockchain Technology im Finanzwesen zu verstehen,
- 4) die Konzepte hinter der Blockchain Technologie auf Anwendungsfälle in der Industrie zu übertragen,
- 5) die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Parteien im Blockchain Ökosystem zu skizzieren.

Lehr- und Lernmethoden:

- Vorlesung (Vortrag, Präsentation): Durch die Vorlesung sollten die theoretischen Grundlagen vermittelt und in praxisnahen Fallstudien vertieft werden.

Medienform:

Folien

Literatur:

- Salviotti, G.; De Rossi, L. M.; Abbatemarco, N. (2018). A structured framework to assess the business application landscape of blockchain technologies. In Proceedings of the 51st Hawaii International Conference on System Sciences. Available online at: <https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/bitstream/10125/50328/1/paper0441.pdf>

Modulverantwortliche(r):

Ernstberger, Jürgen; Prof. Dr. rer. pol. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Decentralized Finance (MGT001326, englisch) (Vorlesung, 2 SWS)

Dreiser T, Romeike S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI001180: Tech Challenge | Tech Challenge

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Overview of Final Deliverables

1. Functional Prototype (in hard- and/or software): 40% of grade
2. Final Demo (7 minutes incl. video): 30% of grade
3. Technical Project Description: 15% of grade
4. Read Deck (up to 10 slides max.): 15% of grade

Details of final deliverables below.

Final Deliverable 1: Functional Prototype

- Functional prototype in hard- and/or software
- Not a final product, but should showcase at least one key aspect of your product/service
- For software, use any framework, IDE, language etc. that works
- For hardware, use MakerSpace & prototype budget (up to 250€ per team, only redeemable with invoice!)

Final Deliverable 2a: Final Demo...

- You will have exactly 7 minutes, incl. your video of up to 2 minutes; and Q&A thereafter
- Your demo (incl. video) should include: Team, Customer Need, Value Proposition, Prototype, Competition, Differentiation, Future Roadmap (Note: content is same as the read deck)
- All team members must present
- Slides should not distract from the presenter (e.g. too much text, low contrast, ...)

Final Deliverable 2b: ...and Video

- Cannot be longer than 2 minutes max. (and should be at least 1 minute long)
- Can be real-life video, powerpoint slides, animations, cartoons or any other video format
- Should not be silent - audio can be spoken text, real world sound, music, ...
- Should cover: Customer Need, Value Proposition (Prototype optional), Differentiation
- Think of it as a marketing or sales tool

Final Deliverable 3: Technical Project Description

- Description of all hardware components and software modules/frameworks used, as well as step-by-step instructions to re-create your prototype (e.g. see project descriptions at Hackster.io)
- Link to an online code repository (e.g. GitHub, GitLab, BitBucket) is mandatory

Final Deliverable 4: Read Deck

- Needs to be understandable as stand-alone with no further explanation (assume reader has not seen demo or video!)
- Use presentation format (i.e. slides); different than the presentation used in demo!
- Cannot be more than 10 slides max. (excl. appendix)
- Your read deck should include: Team, Customer Need, Value Proposition, Prototype, Competition, Differentiation, Future Roadmap (note: content is same as final pitch)

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Knowledge: Willingness to participate; affinity with tech and entrepreneurship trends preferred

Abilities: Identifying opportunities; proactiveness; communication; teamwork; commitment

Skills: openness; analytical thinking; design thinking; self-motivation; networking

Inhalt:

- Kick-off: Introduction to challenges, resources, objectives. "Challenge fair" at the end. Students are sensitized, inspired and stimulated to develop feasible, viable and holistic solutions to address current industrial topics as smart city, mobility, digital healthcare, Industry 4.0 and smart grid by utilizing cutting-edge technologies as cloud, IoT, AI, AR/VR.
- Challenge workshops: 1 day is reserved for each corporate to hold an interactive workshop with the batch of students interested to know more about the respective challenge (known needs, available technologies, boundary conditions, etc.).
- Interdisciplinary teams and ideas registration as pertaining to a specific challenge (choice made by teams): Team, Vision, Project Plan
- Ideation workshop: Design thinking, empathic exploration, needfinding, concept generation, evaluation, and selection
- Work-in-progress: Prototyping, testing, generating feedback, iterating, creating new insights and elaborating use cases. On demand office hours and consulting sessions with experts for ideation, technology development, product design, and team development.

- Customer Value Proposition, Market and Positioning with respect to competition, Unique Selling Proposition, Business Model, Value Chain, Market Entry
- Business Plan, pitch training
- Pre-Demo Day Meetup: User Acceptance Testing with respective challenge owners. Teams present, respective corporate provides feedback.
- Feedback integration to finalize project results
- Demo Day: Teams showcase their final concepts by means of their prototypes, videos, posters, and short business plans

Lernergebnisse:

Upon successful completion of this module, students are able to:

- identify latest technology trends related to topics such as smart city, mobility, digital healthcare, Industry 4.0 and smart grid
- understand opportunities and challenges in applying cutting-edge technology (e.g., cloud, IoT, AI, AR/VR) to address a specific industrial challenge
- conduct project-based interdisciplinary teamwork
- carry out an individualized learning process by utilizing referenced online resources as well as on demand expert coaching regarding team development, technology development and product design
- evaluate own ideas, prototypes and project findings with experts, users, and customers, and work closely with their feedback
- recognize and utilize contemporary web platforms for digital project creation and sharing
- operate in a high-tech prototyping workshop equipped with latest technology and devices
- create functional prototypes to demonstrate own proposed solution to a specific industrial challenge
- devise a showcase of own project results to a broad audience of peers, academics and practitioners
- create short business plans to effectively communicate business value of own project results

Thus, students get familiarized with the many facets of entrepreneurship. In doing that, they are enabled to see, realize, and experience the multiplicity in the everyday life of an entrepreneur, entrepreneurial personalities, as well as entrepreneurial skills and motivations.

Lehr- und Lernmethoden:

Innovatively addressing complex themes as smart city and Industry 4.0 often requires the use of cutting-edge technologies within an entrepreneurial process. Based on this premise and to get the students understand and apply such a process, the module deploys hands-on project-based learning and interdisciplinary teamwork.

Each semester several industrial challenges are spotlighted as proposed by the participating corporates, who provide access to their proprietary technologies, resources, experts and coaches specific to their respective challenge. An industrial challenge is formulated to be broad, with the

potential of breeding many specific projects in return. Students are encouraged to propose which challenge to address in which way (i.e., project idea) and within which team.

Through interactive team exercises and a semester-long project, the students experience peer-learning while gaining practice in assessing and optimizing usage of their team resources. They are also provided with team coaching sessions, individual mentoring, tutorials as necessary (challenge-dependent), and hands-on courses to operate machines and devices (3D printer, laser cutter, waterjet cutter, sensors etc.) at the high-tech prototyping workshop (team- and challenge-dependent).

Medienform:

- Online access to slides, hand-outs, materials through dedicated e-Learning account
- Online discussion forum connecting students and involved experts
- Accounts on contemporary web platforms for digital project creation and sharing (e.g., hackster, kaggle, datacamp)

Literatur:

A maintained list of references to relevant online course materials (e.g., UnternehmerTUM MOOC videos, Coursera, Udacity, edX, Udemy) to support an individualized learning process suited to students' various levels of expertise

Modulverantwortliche(r):

Patzelt, Holger; Prof. Dr. rer. pol.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Tech Challenge (WI001180) (Seminar, 4 SWS)

Schutz C [L], Schutz C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Wahlmodule WZW Wissenschaftszentrum Weihenstephan | Electives WZW TUM School of Life Sciences Weihenstephan

Modulbeschreibung

WZ0011: Allgemeine Biologie II: Zellbiologie | General Biology II: Cell Biology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird im Rahmen einer schriftlichen benoteten Klausur (90 min) erbracht. Anhand der Fragen müssen die Studierenden darlegen, dass sie befähigt sind, Zellen hinsichtlich Aufbau und Funktionen zu verstehen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Es werden keine Grundkenntnisse vorausgesetzt.

Inhalt:

Eukaryotische Zellen; Struktur, Funktion und Regulation von Proteinen; Translation von Membranproteinen; Membranen; Transporter; Proteinsortierung; Vesikeltransport; Cytoskelett; Motorproteine; Zell-Zell Kontakte; Zellzyklus; Signaltransduktion; Zellkommunikation; Krebs Stammzellen, Differenzierung, Apoptose

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul Zellbiologie sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen über Aufbau und Funktionen der Zelle zu verstehen und Verknüpfungen zwischen Molekülen, Zellen und Organismen zu diskutieren. Die Veranstaltung bildet darüber hinaus die unverzichtbare Grundlage für das Verständnis nachfolgender Module wie Genetik und Mikrobiologie.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul umfasst eine Vorlesung (2 SWS), in der die Inhalte erarbeitet werden.
Durch ein selbstständiges Literaturstudium sollen diese ergänzt werden.

Medienform:

Power Point Präsentation mit Download der Folien, Tafelanschrieb; teilweise Aufzeichnung der Vorlesung auf Video und Download über Moodle

Literatur:

'- Alberts, Bray, Hopkin, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter: „Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie“, 4. Auflage, WILEY-VCH Verlag GmbH, Weinheim, 2012, 908 Seiten
- Alberts, Johnson, Lewis, Morgan, Raff, Roberts, Walter: „Molekularbiologie der Zelle“ 6. Auflage, Wiley-VCH Verlag GmbH, Weinheim, 2017, 1676 Seiten
- Lodish, Berk, Zipursky, Matsudaira, Baltimore, Darnell: "Molekulare Zellbiologie“, 4. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin, 2001, 1300 Seiten

Modulverantwortliche(r):

Langosch, Dieter; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Zellbiologie (Vorlesung, 3 SWS)

Gütlich M [L], Gütlich M, Kramer K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ2457: Neurobiologie | Neurobiology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Aufgrund des Pandemiegeschehens hat der/die Studierende auch die Möglichkeit, an einer beaufsichtigten elektronischen schriftlichen Fernprüfung (Aufsicht mit Proctorio, 90 min.) teilzunehmen (Onlineprüfung: WZ2457o). Diese schriftliche Prüfung wird zeitgleich parallel in Präsenz angeboten (WZ2457).

Die Studierenden zeigen in einer benoteten Klausur (90 min), das sie in der Lage sind in einer begrenzten Zeit und ohne Hilfsmittel die zugrunde liegenden Mechanismen und Randbedingungen neurobiologischer Prozesse zu verstehen und darzulegen. Sie müssen neurobiologische Befunde auf ihre entwicklungsbiologischen und molekularbiologischen Ursachen zurückführen, komplexe Krankheitsbilder in ihrer Entstehung beurteilen, und physiologische Erklärungen für Gehirnleistungen darstellen. In Transferaufgaben sind sie in der Lage, auf der Basis des erworbenen Orientierungswissens der gesamten Neurobiologie Befunde einzuordnen und einzuschätzen

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlegende Kenntnisse der Neurobiologie, mindestens auf dem Niveau der Vorlesung "Human- und Tierphysiologie", sollten vorhanden sein.

Inhalt:

Die Studierenden erwerben grundlegende und weiterführende Kompetenzen im Umgang mit neurobiologischen Fragestellungen. Auf der Grundlage theoretischer Überlegungen wird ein Überblick verschiedener neurobiologischer Themen behandelt. Darüber hinaus werden

methodische Aspekte der verwendeten Untersuchungsmethoden und die Aussagekraft kritisch evaluiert.

Grundlegende Neurobiologie: Entwicklung des Nervensystems, Neurophysiologie, Biophysik, synaptische Übertragung, Lernen, Modulation, Emotion, Sprache, Degenerative Erkrankungen, Mentale Erkrankungen, Bewußtsein

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dieser Vorlesung sind die Studierenden in der Lage, neurobiologische Prozesse aus ihren physikalischen und chemischen Randbedingungen abzuleiten und ihren Verlauf und ihre Steuerung über den Organismus zu verstehen. Die Studierenden besitzen Orientierungswissen in der gesamten Neurobiologie, können Befunde in dieses Grundgerüst einordnen und haben einen Überblick verschiedenster Themen.

Lehr- und Lernmethoden:

Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung

Lehrmethode: Präsentation, Vortrag, Fragend-entwickelnde Methode

Lernaktivitäten: Studium der ausgeteilten Grundlageninformationen, Nacharbeitung der vermittelten Informationen, Materialrecherche, Zusammenfassen von Dokumenten,

Medienform:

Ein Skript zu diesem Praktikum wird ausgeteilt bzw. als Download auf Moodle zur Verfügung gestellt. Zusätzlichen Informationen werden auf Moodle kommuniziert (URLs, weitere Texte)

Literatur:

Als grundlegendes Lehrbuch wird "Neuroscience. Exploring the brain." von Bear, Connors, Paradiso aus dem Lippincott, Williams and Wilkins Verlag empfohlen, und zwar in der englischen Variante. Weitere Lehrbücher der Neurobiologie sind für die grundlegenden Inhalte ebenfalls geeignet.

Modulverantwortliche(r):

Luksch, Harald; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Neurobiologie (Vorlesung, 2 SWS)

Luksch H, Weigel S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ8057: Biologie für Nebenfächer, 1. Teil | Biology Part 1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Aufgrund des Pandemiegeschehens wird die alternative Prüfungsform Klausur (Online), (90 min., WZ8057o) angeboten.

Die Lehrveranstaltung des Wintersemesters wird mit einer 1,5-stündigen Klausur abgeschlossen, in der die Studierenden nachweisen, dass sie

- die Grundbegriffe der Biologie beherrschen,
- die wichtigsten biologischen Prozesse erläutern können sowie
- wichtige biologische Herausforderungen analysieren und geeignete Lösungsmöglichkeiten aufzeigen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse der Naturwissenschaften

Inhalt:

Block 1 - Zellbiologie: Moleküle des Lebens; Zellen als kleinste Einheiten des Lebens; zelluläre Membranen und zellulärer Energiestoffwechsel

Block 2 - Vererbung und Entwicklung: Molekulare Grundlagen der Vererbung (Zellzyklus, Chromosomen, Mendel etc.); Genexpression und Genregulation; Entwicklung und differentielle Genexpression; Genome (Prokaryoten, Eukaryoten) und deren Analyse; Molekulare Medizin und Gentechnik

Block 3 - Evolution und Biodiversität: Grundlagen zur Evolution; Mechanismen der Evolution (Population und Artbildung sowie Sexuelle Selektion); Evolution, Systematik und Biodiversität

Lernergebnisse:

Die Studierenden beherrschen und verstehen die zellbiologischen und genetischen Grundlagen der Biologie. Sie können den grundlegenden Aufbau von Zellen und die Mechanismen des genetischen Informationstransfers und der möglichen Einflussnahme erklären. Daneben verstehen sie die Grundlagen der zoologischen Systematik.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul setzt sich aus Vorlesungen zusammen, in denen die Inhalte von den Dozenten in Form von Präsentationen vermittelt und anhand von Beispielen vertieft werden. Parallel existiert ein Moodle Kurs, über den weitergehende Informationen ausgetauscht werden können sowie per Chat diskutiert und kommuniziert werden kann.

Medienform:

PowerPoint-Präsentationen; Moodle-Kurs

Literatur:

Purves Biologie, 10. Ausgabe (2019)
Autoren: Sadava, D., Hillis, D., Heller, H.C., Hacker, S.
Herausgeber: Markl, Jürgen (Hrsg.)
Verlag: Springer Spektrum

Weitere Literatur wird in den Vorlesungen angegeben.

Modulverantwortliche(r):

Benz, Johan Philipp; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen der Biologie für Nebenfächer I (Vorlesung, 2 SWS)
Benz J [L], Benz J, Hammes U, Johannes F, Kühn R
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ8063: Biologie für Nebenfächer, 2. Teil | Biology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Lehrveranstaltung des Sommersemesters wird mit einer 1,5-stündigen Klausur abgeschlossen, in der die Studierenden nachweisen, dass sie

- die Grundbegriffe der Biologie beherrschen,
- die wichtigsten biologischen Prozesse erläutern können sowie
- die damit verbundenen Herausforderungen analysieren und geeignete Lösungsmöglichkeiten aufzeigen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Biologie für Nebenfächer, Teil 1 (WiSe)

Inhalt:

Block 1: Biologische Vielfalt

- Viren und Prokaryonten
- "Protisten", Pilze und Pilzartige
- Die Entstehung der Tiere und die Evolution ihrer Körperbaupläne
- Evolution des Menschen
- Samenlose Pflanzen und Evolution der Samenpflanzen

Block 2: Blütenpflanzen

- Der Pflanzenkörper
- Regulation im Pflanzenkörper und Reaktion auf die Umwelt

Block 3: Physiologie der Tiere

- Grundlagen der Physiologie
- Grundorientierung im Nervensystem
- Energiestoffwechsel und Ernährung der Tiere
- Atmungsorgane, Herzen und Kreislaufsysteme

Block 4: Ökologie und Biogeographie

- Ökologie und Populationsbiologie
- Biogeographie und Naturschutzbiologie

Lernergebnisse:

Die Studierenden kennen die biologische Vielfalt des Lebens sowie die grundlegenden Konzepte und Prinzipien der Biologie (s. VL-Inhalte) und können diese wiedergeben und erläutern sowie auf konkrete biologische Fragestellungen übertragen (wie z.B. Erörterungen zum Ablauf konkreter Prozesse in Pflanzen und Tieren, Erklärung biologischer Fragestellungen anhand der grundlegenden Prinzipien der Physiologie und Ökologie der besprochenen Organismen etc.).

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul setzt sich aus Vorlesungen zusammen, in denen die Inhalte von den Dozenten in Form von Präsentationen vermittelt und anhand von Beispielen vertieft werden.

Medienform:

PowerPoint-Präsentationen

Literatur:

Purves Biologie, 10. Ausgabe (2019)
Autoren: Sadava, D., Hillis, D., Heller, H.C., Hacker, S.
Herausgeber: Markl, Jürgen (Hrsg.)
Verlag: Springer Spektrum

Weitere Literatur wird ggf. in den Vorlesungen angegeben.

Modulverantwortliche(r):

Benz, Johan Philipp; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen der Biologie für Nebenfächer II (Vorlesung, 2 SWS)
Benz J [L], Benz J, Bienert G, Enard W, Karl T, Klingenspor M, Kollmann J, Luksch H

Grundlagen der Biologie für Nebenfächer I (Vorlesung, 2 SWS)

Benz J [L], Benz J, Hammes U, Johannes F, Kühn R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Alphabetisches Verzeichnis der Modulbeschreibungen

A

[ED170005] Additive Manufacturing Challenge (EuroTeQ) Additive Manufacturing Challenge (EuroTeQ) [ETQ]	378 - 380
[MW0141] Advanced Systems Engineering Advanced Systems Engineering [ASE]	387 - 388
[WZ0011] Allgemeine Biologie II: Zellbiologie General Biology II: Cell Biology	428 - 429
[PH0011] Anfängerpraktikum Teil 3 Lab Course Part 3	407 - 409
[BGU41024T2] Angewandte Hydromechanik Applied Hydromechanics [AHM]	281 - 283
[CH2109] Anorganisch-chemisches und analytisches Praktikum für CIW Laboratory Course Inorganic and Analytical Chemistry	313 - 315
[MW2402] Ausbildung zum Workshop-Trainer Training as a Workshop-Trainer	220 - 222

B

[SE0001] Bachelor's Thesis Bachelor's Thesis	11 - 13
Bachelor's Thesis Bachelor's Thesis	11
[BGU44019] Bau- und Umweltinformatik 2 Computation in Civil and Environmental Engineering 2 [BUI2]	287 - 289
[CH4117] Biochemie Biochemistry	305 - 307
[CH0936] Biochemie 1 Biochemistry 1	308 - 312
[WZ8057] Biologie für Nebenfächer, 1. Teil Biology Part 1	432 - 433
[WZ8063] Biologie für Nebenfächer, 2. Teil Biology	434 - 435
[WZ8101] Bionik Biomimetics	73 - 74
[MW2142] Biotechnologie für Ingenieure Biotechnology for Engineers	253 - 254
[MW2142] Biotechnologie für Ingenieure Biotechnology for Engineers	399 - 400

C

[CH1204] Chemie Chemistry [CH1204]	20 - 22
[IN2229] Computational Social Choice Computational Social Choice	352 - 353
[MW2417] Computergestützte Modellierung von Produkten und Prozessen 1 Computer Aided Modeling of Products and Processes 1 [CAMPP 1]	38 - 40
[BGU65013T2] Computergestützte Modellierung von Produkten und Prozessen 2 Computer Aided Modeling of Products and Processes 2 [CAMPP 2]	41 - 43
[CLA20703] Computerphilosophie Philosophy of Computer Science	88 - 89

[EI00110] Computertechnik und Programmieren Computer Technology and Programming	326 - 328
[EI5183] Control Theory (MSE) Control Theory (MSE)	46 - 47

D

[MGT001326] Decentralized Finance Decentralized Finance	422 - 423
[CLA20704] Denken, Erkennen und Wissen Thinking, Perceiving, and Knowing	90 - 91
[CLA30704] Denken, Erkennen und Wissen Thinking, Perceiving, and Knowing	100 - 101
[MA9802] Differential- und Integralrechnung (MSE) Differential and Integral Calculus (MSE)	55 - 57
[EI00460] Diskrete Mathematik für Ingenieure Discrete Mathematics for Engineers	319 - 321
[CLA20705] Diversität und Konfliktmanagement Diversity and Conflict Management	152 - 153

E

[WI000021_E] Economics I - Microeconomics Economics I - Microeconomics [VWL 1]	419 - 421
[CLA21314] Einführung ins philosophische Denken Introduction to Philosophical Thinking	96 - 97
[ED140003] Einführung in das Forschungsdatenmanagement für Studierende der Ingenieurwissenschaften Introduction to Research Data Management for Engineering Students [FDM]	117 - 118
[ED140003] Einführung in das Forschungsdatenmanagement für Studierende der Ingenieurwissenschaften Introduction to Research Data Management for Engineering Students [FDM]	369 - 370
Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten Introduction to Scientific Research	85
[SE0004] Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten Introduction to Scientific Research	86 - 87
[CLA21209] Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten Introduction to Scientific Working	94 - 95
[PH0023] Einführung in die Biophysik Introduction to Biophysics	410 - 412
[PH0016] Einführung in die Kern-, Teilchen- und Astrophysik Introduction to Nuclear, Particle, and Astrophysics	265 - 268

[PH8016] Einführung in die Kern-, Teilchen- und Astrophysik (in englischer Sprache) Introduction to Nuclear, Particle, and Astrophysics (in English)	269 - 270
[PH0019] Einführung in die Physik der kondensierten Materie Introduction to Condensed Matter Physics	271 - 272
[PH8019] Einführung in die Physik der kondensierten Materie (in englischer Sprache) Introduction to Condensed Matter Physics (in English)	273 - 276
[PH8019] Einführung in die Physik der kondensierten Materie (in englischer Sprache) Introduction to Condensed Matter Physics (in English)	415 - 418
[IN8008] Einführung in die wissenschaftliche Programmierung Introduction to Scientific Programming	363 - 364
[CLA21005] Einführung in Diversity Management Introduction to Diversity Management	160 - 161
[IN8014] Eingebettete Vernetzte Systeme (MSE) Embedded Networked Systems (MSE)	239 - 240
[IN8014] Eingebettete Vernetzte Systeme (MSE) Embedded Networked Systems (MSE)	365 - 366
[EI10012] Elektrische Energietechnik Electrical Power Engineering	258 - 259
[EI10012] Elektrische Energietechnik Electrical Power Engineering	322 - 323
[EI10011] Elektromagnetismus Electromagnetics	44 - 45
[ED100011] Empowering Students: Training- und Coachingausbildung für Studierende Empowering Students: Training and Coaching Education for Students	197 - 200
[MW1408] Engineering Thermodynamics Engineering Thermodynamics [ETD]	63 - 66
[SZ0403] Englisch - Academic Presentation Skills C1 - C2 English - Academic Presentation Skills C1 - C2	229 - 230
[SZ0427] Englisch - Academic Writing C2 English - Academic Writing C2	128 - 130
[SZ0423] Englisch - English for Technical Purposes - Industry and Energy Module C1 English - English for Technical Purposes - Industry and Energy Module C1	233 - 234
[SZ0471] Englisch - Intensive Thesis Writers' Workshop C2 English - Intensive Thesis Writers' Workshop C2	133 - 134
[SZ0414] Englisch - Intercultural Communication C1 English - Intercultural Communication C1	231 - 232
[SZ0425] Englisch - Introduction to Academic Writing C1 English - Introduction to Academic Writing C1	126 - 127
[SZ0425] Englisch - Introduction to Academic Writing C1 English - Introduction to Academic Writing C1	235 - 236
[SZ0453] Englisch - Scientific Presentation and Writing C2 English - Scientific Presentation and Writing C2	131 - 132
[SZ0453] Englisch - Scientific Presentation and Writing C2 English - Scientific Presentation and Writing C2	237 - 238

[CLA21023] Entspannt Prüfungen bestehen Passing Exams in Relaxed Mode [EDS-M1]	166 - 167
[WI100809] Entwicklung unternehmerischer Geschäftsideen Entrepreneurial Idea Development	78 - 80
[EI43811] Entwurfsverfahren für Integrierte Schaltungen (MSE) Design Methods for Integrated Circuits (MSE) [EIS-MSE]	255 - 257

F

[ED0285] Facetten der Freiheit Facets of Freedom	189 - 190
[POL70056] Fallstudien zur Unternehmensethik Case Studies on Business Ethics	223 - 224
[MW0040] Fertigungstechnologien Production Engineering	381 - 383
[EI00320] Festkörper-, Halbleiter- und Bauelementephysik Solid State, Semiconductor and Device Physics	329 - 331
[ED100010] Fit für den Einstieg in die neue Arbeitswelt Fit to enter the new world of work	194 - 196
[BGU41026T2] Fluidmechanik (MSE) Fluid Mechanics (MSE) [FM (MSE)]	75 - 77
[SE0009] Frei wählbares Modul Schlüsselqualifikationen Elective Module Soft Skills	225 - 226
[IN2406] Fundamentals of Artificial Intelligence Fundamentals of Artificial Intelligence	360 - 362
[IN0003] Funktionale Programmierung und Verifikation Functional Programming and Verification	334 - 335

G

[CLA20910] Genderkompetenz als Schlüsselqualifikation Gender Competence as Core Qualification	158 - 159
[EI10014] Grundlagen der Elektrotechnik I Principles in Electrical Technology I	33 - 35
[EI10010] Grundlagen der Elektrotechnik II Principles in Electrical Technology II	36 - 37
[CLA20207] Grundprobleme der Wissenschaftstheorie Introduction to Philosophy of Science	140 - 141
[CLA30207] Grundprobleme der Wissenschaftstheorie Introduction to Philosophy of Science	176 - 177

H

[MW1410] Heat Transfer (MSE) Heat Transfer (MSE)	70 - 72
[BGU51014] Holzbau Grundmodul Timber Structures Basic Module	290 - 292

I

[CLA21213] Individual Change Management Individual Change Management	172 - 173
[IN8012] Informatik II für Ingenieurwissenschaften (MSE) Engineering Informatics II (MSE)	31 - 32
[IN8011] Informatik I für Ingenieurwissenschaften (MSE) Engineering Informatics I (MSE)	28 - 30
[CLA20420] Integration of Technology into Society Integration of Technology into Society	144 - 145
[SE0104] Interdisziplinäres ingenieurwissenschaftliches Praxisprojekt Engineering Science interdisciplinary practical project	123 - 125
[SE0101] Interdisziplinäre Orientierung Interdisciplinary Orientation	121 - 122
[CLA20424] Interkulturelle Begegnungen Intercultural Encounters	146 - 147
[SE1005] Interkulturelle Kompetenzen Intercultural Competencies [IKK]	227 - 228
[MW1907] Introduction to Flight Mechanics and Control Introduction to Flight Mechanics and Control	395 - 396
[MW2149] Introduction to Wind Energy Introduction to Wind Energy	248 - 250

K

[CLA21010] Kollektives Handeln in soziotechnischen Systemen Collective Agency in Sociotechnical Systems	162 - 163
[ED100012] Kommunikationstraining - Schwierige Situationen und Verhandlungen erfolgreich meistern Communication training - Successfully Mastering Difficult Situations and Negotiations	201 - 203
[CLA20267] Kommunikation und Präsentation Communication and Presentation	142 - 143
[CLA30267] Kommunikation und Präsentation Communication and Presentation	178 - 179
[CLA20201] Komplexe Systeme Complex Systems	138 - 139
[IN2377] Konzepte der C++-Programmierung Concepts of C++ Programming	357 - 359

[MW2378] Künstliche Intelligenz in der Fahrzeugtechnik | Artificial Intelligence in Automotive Engineering [KI Fzg.] 401 - 403

L

[MW1385] Life-Cycle und Supply Chain von Aerospace Materialien | Life-Cycle and Supply Chain of Aerospace Materials [LWCo] 392 - 394

[CLA30204] Logik und ihre Grenzen | Logic and its Limits 98 - 99

M

[MW2148] Master Soft Skill Workshops | Master Soft Skill Workshops 214 - 216

[IN2106] Master-Praktikum | Advanced Practical Course 341 - 351

[BGU64009] Materialwissenschaften II (MSE) | Material Science II (MSE) [MS2] 51 - 54

[CH1205] Material Science I | Material Science I [CH1205] 48 - 50

[MA9204] Mathematik für Physiker 4 | Mathematics for Physicists 4 367 - 368

[MA9801] Mathematische Grundlagen (MSE) | Basic Mathematics (MSE) 14 - 16

[MCTS0049] Meaningful Project Management | Meaningful Project Management 207 - 208

[CLA20617] Medien - Informatik - Internet | Media - Informatics - Internet 150 - 151

[CLA30617] Medien - Informatik - Internet | Media - Informatics - Internet 180 - 181

[MW0056] Medizintechnik 1 - ein organsystembasierter Ansatz | Medical Technology 1 - An Organ System Based Approach 384 - 386

[EI0633] Mensch-Maschine-Kommunikation 2 | Human-Machine Communication 2 332 - 333

[BGU43014] Modellbildung für strukturdynamische und vibroakustische Fragestellungen | Engineering Models in Structural Dynamics and Vibroacoustics [EngMod] 243 - 245

[BGU43014] Modellbildung für strukturdynamische und vibroakustische Fragestellungen | Engineering Models in Structural Dynamics and Vibroacoustics [EngMod] 284 - 286

[MW2292] Modelle der Strukturmechanik | Structural Mechanics Modeling [MoStru] 67 - 69

[MA9803] Modellierung und Simulation mit gewöhnlichen Differentialgleichungen (MSE) | Modeling and Simulation with Ordinary Differential Equations (MSE) 58 - 59

[MW2086] Modellierung von Unsicherheit in den Ingenieurwissenschaften (MSE) | Uncertainty Modeling in Engineering (MSE) 246 - 247

N

[MW1909] Nachhaltige Energiesysteme Sustainable Energy Systems	397 - 398
[PH9027] Nanotechnologie Nanotechnologies	262 - 264
[WZ2457] Neurobiologie Neurobiology	430 - 431
[IN0019] Numerisches Programmieren Numerical Programming	336 - 338
[MA9804] Numerische Behandlung Partieller Differentialgleichungen (MSE) Numerical Treatment of Partial Differential Equations (MSE)	60 - 62
[MW2418] Numerische Festkörpermechanik (MSE) Computational Solid Mechanics (MSE)	279 - 280
[MW2416] Numerische Strömungsmechanik (MSE) Computational Fluid Mechanics (MSE) [CFM (MSE)]	251 - 252

Ö

[BGU56057] ÖPNV-Konzepte, Planung und Betrieb Public Transport Concepts, Planning and Operation [ÖKPB]	297 - 298
---	-----------

P

[MW1535] Patent-, Marken- und Musterrecht für Ingenieure: Eine Einführung Introduction to Patent, Trademark and Design Law for Engineers [Patentrecht]	212 - 213
[CLA21114] Perspektiven der Technikfolgenabschätzung Perspectives of Technology Assessment	92 - 93
[CLA21114] Perspektiven der Technikfolgenabschätzung Perspectives of Technology Assessment	168 - 169
Pflichtmodule Required Modules	14
[PH9021] Physik (MSE) Physics (MSE)	17 - 19
[CLA20811] Politik verstehen 1: Theorien der Macht Understanding Politics 1: Theories of Power	154 - 155
[CLA21019] Politik verstehen 2 Understanding Politics 2	164 - 165
[EI0463] Praktikum VHDL VHDL Laboratory Course	324 - 325
[ED110060] Prozessführung und Aufbau additiver Fertigungsanlagen von Kunststoffbauteilen Process control and design of additive manufacturing systems for plastic components [Praktikum Additive Fertigung]	374 - 377
[CLA20817] Psychometrische Diagnostik: Der Mensch in Zahlen Psychometric Diagnostics: The Human in Numbers	156 - 157

Q

[PH1438] Quantencomputer und Quantensimulatoren Quantum Computing and Quantum Simulations	413 - 414
[CH4108] Quantenmechanik Quantum Mechanics	302 - 304

S

[ED100009] Schlüsselkompetenzen für das wissenschaftliche Arbeiten Soft Skills for Scientific Practice	108 - 109
[ED100007] Schlüsselkompetenzen in der Praxis Soft Skills in Practice	191 - 193
[ED100013] Selbstwahrnehmung stärken - Eigene Potenziale erkennen und nutzen Strengthen your Self Perception - Recognize and Use Own Potentials	204 - 206
[CLA20552] Selbst geschrieben, neu gelesen - Eine literarische Schreibwerkstatt Self-Written, Newly Read - A Literary Writers' Lab	148 - 149
[EI00330] Signaltheorie Signal Theory	316 - 318
[EI10013] Signal- und Musterverarbeitung Signal and Pattern Processing	260 - 261
[MW1277] Simulation of Thermofluids with Open Source Tools Simulation of Thermofluids with Open Source Tools	389 - 391
Soft Skills Soft Skills	135
[MW2223] Soft Skill Trainings in Kooperationsprojekten Soft Skill Trainings in Project Cooperations	217 - 219
[CLA21411] Stresskompetenz Stress Competence [EDS-M4]	174 - 175
Studienleistungen (gehen nicht in die Endnote ein) Credit Requirements (do not count for the final grade)	78
[IN8015] Systems Engineering (MSE) Systems Engineering (MSE)	241 - 242

T

[BGU43016] Technikkommunikation in Grundschulen bzw. vorschulischen Einrichtungen durch Studierende der Ingenieurwissenschaften Communication of technological aspects to primary schools and pre-school facilities by students of engineering sciences [RadI]	135 - 137
[MCTS9003] Technik und Demokratie Technology and Democracy	83 - 84
[ED0038] Technik, Wirtschaft und Gesellschaft Technology, Economy, Society [GT]	187 - 188
[MW1406] Technische Mechanik 1 (MSE) Engineering Mechanics 1 (MSE) [EM 1]	23 - 25

[MW1409] Technische Mechanik 2 (MSE) Engineering Mechanics 2 (MSE) [EM 2]	26 - 27
[WI001180] Tech Challenge Tech Challenge	424 - 427
[CLA90331] TUMInspiriert - Studentische Projekte TUMInspiration - Student Projects	184 - 186
[CLA51122] TUMKolleg TUMKolleg	104 - 105
[MW1458] Tutorensystem Garching Tutorsystem Garching	209 - 211

V

[ED150019] Verkehrstechnik Ergänzungsmodul Traffic Engineering Supplementary Module [VT_EM]	299 - 301
[BGU53051] Vermessungskunde für Bauingenieure Surveying for Civil Engineers [BGU53051]	293 - 296
[MW2421] Versuchsplanung und Statistik 1 Design of Experiments and Statistics 1 [Versuchsplanung und Statistik 1]	404 - 406
[IN2259] Verteilte Systeme Distributed Systems	354 - 356
[IN2026] Visual Data Analytics Visual Data Analytics	277 - 278
[IN2026] Visual Data Analytics Visual Data Analytics	339 - 340
[CLA31900] Vortragsreihe Umwelt - TUM Lecture Series Environment - TUM	182 - 183

W

Wahlbereich 1 (Vertiefung) Electives 1 (Specialisation)	239
Wahlmodule BGU Bau Geo Umwelt Electives BGU Civil Geo Environmental Engineering	281
Wahlmodule CH Chemie Electives CH Chemistry	302
Wahlmodule EI Elektro- und Informationstechnik Electives EI Electrical and Computer Engineering	316
Wahlmodule IN Informatik Electives IN Informatics	334
Wahlmodule MA Mathematik Electives MA Mathematics	367
Wahlmodule MSE Munich School of Engineering Electives MSE Munich School of Engineering	369
Wahlmodule MW Maschinenwesen Electives MW Mechanical Engineering	374
Wahlmodule PH Physik Electives PH Physics	407
Wahlmodule WI Wirtschaftswissenschaften Electives WI TUM School of Management	419
Wahlmodule WZW Wissenschaftszentrum Weihenstephan Electives WZW TUM School of Life Sciences Weihenstephan	428

Wahlpraktika EI Bachelor Elective Practical Courses Bachelor EI	324
Wahlvorlesungen EI Bachelor Elective Lectures EI Bachelor	316
[ED180007] Wasserstoff-basierte Technologien im Energiesystem Hydrogen-based Technologies in the Energy System [H2-TECH]	371 - 373
[SE0007] Welt der Ingenieurwissenschaften (MSE) World of Engineering (MSE)	81 - 82
[ED100014] Wissenschaftliches Arbeiten - Aufbau Scientific Working - Advanced	110 - 113
[ED100015] Wissenschaftliches Arbeiten - Grundlagen Scientific Working - Basics	114 - 116
[MW1259] Wissenschaftliches Schreiben für Studierende der Ingenieurwissenschaften Scientific Writing for Engineering Students	119 - 120
[CLA30721] Wissenschaftstheorie der Ingenieurwissenschaften Philosophy of Engineering Sciences	102 - 103
[ED0218] Wissenschafts- und Technikkommunikation Science and Technology Communication	106 - 107
[CLA21118] Wissenschaft managen How to Manage Science	170 - 171